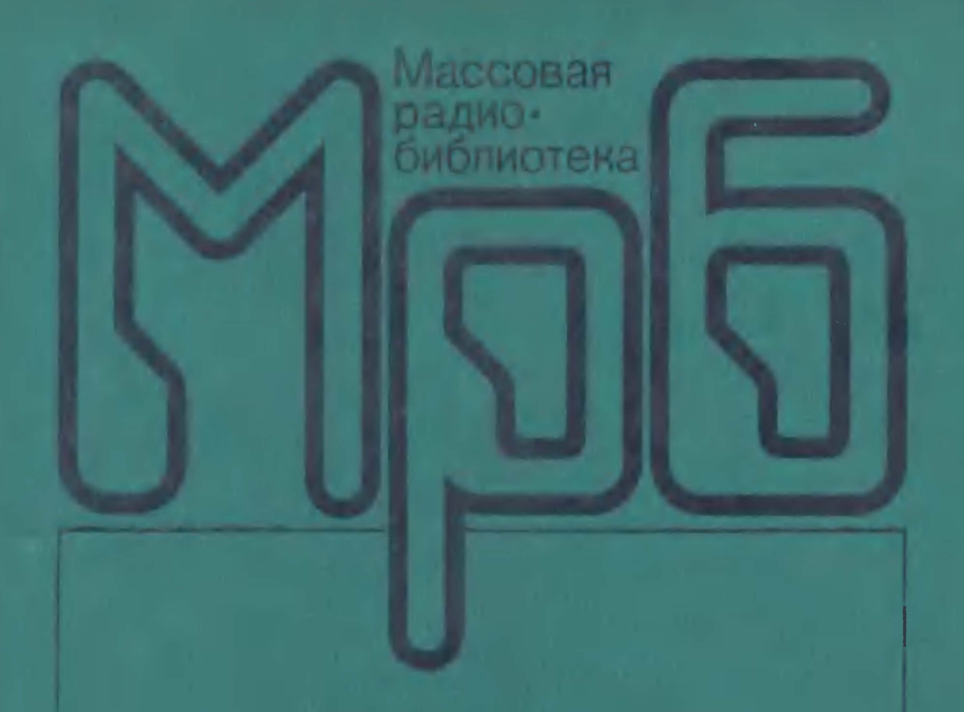


К. И. Забелин
Н. Ф. Торгашева

Электронные устройства управления телевизорами

Издательство «Радио и связь»



Основана в 1947 году
Выпуск 1106

К. И. Забелин
Н. Ф. Торгашева

Электронные устройства управления телевизорами



Москва
«Радио и связь» 1987

ББК 32.94-5
З 12
УДК 621.397.622

РЕЦЕНЗЕНТЫ: С. А. ЕЛЬЯШКЕВИЧ, С. К. СОТНИКОВ

Забелин К. И., Торгашева Н. Ф.
З 12 Электронные устройства управления телевизорами. Радио и связь, 1987.—128 с., ил. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 1106).

Рассматриваются способы и устройства проводного и беспроводного дистанционного управления телевизорами УЛПЦТ(И)-61-II, доступные для изготовления радиолюбителями. Описываются принципы действия, конструкция и налаживание таких устройств, а также методика переделки телевизоров УЛПЦТ(И) с механическим переключением программ на электронное.

Для подготовленных радиолюбителей.

$\frac{2402020000-148}{046(01)-87}$ 68-87 ББК 32.94-5

ПРЕДИСЛОВИЕ

Унифицированные цветные телевизоры на трехлучевых масочных кинескопах с углом отклонения 90° и экраном 59 и 61 см по диагонали, построенные на лампово-транзисторной схемотехнике, выпускались многими заводами страны в течение более 10 лет и в настоящее время составляют еще значительную долю парка отечественных телевизоров. Они были построены на основе ряда унифицированных блоков и имели независимо от торгового названия одну и ту же схемно-конструктивную основу, сохранившуюся в течение всего периода выпуска без существенных изменений.

Унификация позволила сравнительно быстро освоить обслуживание и ремонт этих телевизоров, но привела к определенному однообразию внешнего оформления и практически одинаковым и не очень высоким характеристикам комфортности у всех моделей. До 1980 г. основная масса телевизоров имела переключение с помощью механического поворотного устройства (модели «Рубин-714», «Электрон-716», «Радуга-716» и др.), и только в настоящее время они выпускаются с электронным выбором программ. Управление основными регулировками стало осуществляться движковыми переменными резисторами вместо поворотных — этим и исчерпывается повышение комфортности за годы выпуска этих моделей. Более серьезных усовершенствований по разным причинам, а прежде всего из-за неперспективности этих моделей не велось: усилия разработчиков были направлены на создание полностью полупроводниковых моделей телевизоров.

Вместе с тем унифицированные лампово-полупроводниковые телевизоры благодаря широкому распространению, доступности приобретения большинства их блоков (в частности, в магазинах «Юный техник»), сравнительно просторным корпусам телевизоров представляют благоприятный объект для радиолюбительского творчества, в том числе для встраивания различных устройств, повышения комфортности: из них наиболее полезным и эффективным является дистанционное управление.

Эта книга посвящена в основном описанию ряда доступных радиолюбителю способов выполнения дистанционного проводного и беспроводного управления телевизором. Описаны также требующиеся для дистанционного управления устройства электронного выбора программ СВП-3 и СВП-4 во всех вариантах, применявшиеся в лампово-полупроводниковых телевизорах, вариант любительского устройства, пригодный для переделки телевизоров с механическим выбором программ на электронное переключение. Рассмотрены также использованные в промышленных телевизорах устройства согласования с блоками радиоканала электронных переключающих устройств и селекторов каналов, имеющих электронную настройку и переключение диапазонов.

Унифицированные лампово-полупроводниковые телевизоры имеют общее обозначение — УЛПЦТ, дополняемое в зависимости от особенностей модели буквой «И» для моделей с блоком цветности БЦИ-1 (на микросхемах серии К224), цифрой «59» или «61» для моделей с кинескопом в 59 или 61 см по диагонали, далее римской цифрой II, обозначающей класс телевизора, и наконец арабской цифрой, обозначающей номер модели. Ввиду очень небольших различий этих моделей в тексте книги они все объединяются под общим названием УЛПЦТ (И).

В книге пришлось использовать две системы позиционных обозначений радиоэлементов — действовавшую в годы разработки и выпуска телевизоров УЛПЦТ (И) и примененную в технической и сервисной документации заводов-изготовителей, на которую приходится ссылаться в тексте, и новую, действующую ныне, примененную в устройствах, которые предлагаются для повторения радиолюбителям.

В книге не было возможности привести полные принципиальные схемы телевизоров УЛПЦТ(И), поэтому авторы рекомендуют при чтении пользоваться схемами, прилагаемыми к руководствам по эксплуатации, которые входят в комплект поставки телевизоров, а также литературой [1,2].

Описанные устройства дистанционного управления могут использоваться и с телевизорами УПИМЦТ и УСЦТ, в которых установлены переключающие устройства СВП-4.

Материал 1,2 и 3 глав вполне доступен радиолюбителям, имеющим начальную подготовку в обслуживании и ремонте цветных телевизоров УЛПЦТ(И), глава 4 требует элементарных знаний цифровой техники. В книге применяется ряд общеизвестных сокращений (УПЧЗ, АПЧГ и др.) без дополнительных пояснений; новые обозначения (ИКЛ, ДУ и др.) снабжены пояснениями.

1. УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОННОГО ВЫБОРА ПРОГРАММ

Большинство современных телевизоров оборудовано устройствами электронного выбора программ. Переход на такие устройства (в дальнейшем будем называть их просто «переключающие устройства») происходил в период выпуска телевизоров УЛПЦТ(И), поэтому среди этих телевизоров существуют модели как с механическим, так и с электронным выбором программ.

Рассмотрим типы применявшихся в УЛПЦТ(И) переключающих устройств СВП-3 и СВП-4 во всех вариантах. Описание их представляет интерес для радиолюбителей в случае применения этих устройств в своих конструкциях, в частности при переделке УЛПЦТ(И) с механическим переключением программ на электронное.

ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СВП-3

Особенностью всех трех вариантов переключающего устройства СВП-3, т. е. собственно СВП-3 и модернизированных устройств СВП-3-1, СВП-3-2, является то, что они состоят из трех отдельных блоков: блока предварительной настройки (типа ПН в СВП-3, ПН-1 в СВП-3-1 и ПН-2 в СВП-3-2), блока выбора программ (типа ВП в СВП-3, типа КВП в СВП-3-1 и СВП-3-2) и блока индикации номера программы.

Первым из переключающих устройств, серийно применявшихся в телевизорах УЛПЦТ(И), было устройство СВП-3 [3,4]. Название его расшифровывается как «Сенсорный выбор программ, третий тип» поскольку в нем использовалось чисто сенсорное управление (срабатывание от касания в результате вносимой в цепь контакта касания — «сенсорного поля» — емкости тела оператора), а сама разработка была третьей с начала работ в этой области.

Другая особенность всех вариантов СВП-3 — применение одного и того же принципа построения запоминающего устройства (ЗУ). Это принцип многостабильного (т. е. с многими устойчивыми состояниями) транзисторного триггера, хотя в СВП-3 он выполнен из ячеек типа триггера Шмитта, а в СВП-3-1 и СВП-3-2 из бистабильных ячеек на транзисторах типа *p-n-p* и *n-p-n*.

Устройство СВП-3 применялось в самом начале внедрения переключающих устройств в телевизорах УЛПЦТ(И) в моделях «Рубин-718», «Электрон-718» и «Радуга-719». При этом в первых двух моделях использовалась позиционная индикация программ с помощью шести (по числу программ) газоразрядных ламп, когда включенной программе соответствует свечение лампы, освещающей на просвет изображение цифры у сенсорного поля, прикосновение к которому включает эту прог-

рамму. В телевизоре «Радуга-719» и последующих моделях «Радуга-719-1» и «Радуга-734» использовался непосредственный способ регистрации программ с применением цифрового семисегментного электролюминесцентного индикатора.

ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СВП-3-1, СВП-3-2

Модернизированные переключающие устройства СВП-3-1, СВП-3-2 значительно проще СВП-3. Они различаются тем, что электронный коммутатор диапазонов в СВП-3-1, аналогичный по схеме применявшемуся в СВП-3, предназначен для управления всеволновым селектором СК-В-1, а электронный коммутатор в СВП-3-2 рассчитан на управление более новыми и современными отдельными селекторами для МВ и ДМВ диапазонов. Это селекторы СК-М-23, СК-М-24, СК-М-24-1, СК-М-24-2 для МВ и селекторы СК-Д-22, СК-Д-24 для ДМВ.

Для упрощения блока выбора программ вместо сенсорного управления применяется способ выбора программ с помощью кнопок легкого нажатия, называемый иногда «псевдосенсорным» или «квазисенсорным». Кнопки объединены на печатной плате, устанавливаемой в корпус телевизора «Радуга-719-1» (или «Радуга-734») таким образом, что внешне они не отличаются от сенсорных полей в модели «Радуга-719». Каждая из шести кнопок при нажатии замыкает пару контактов, что в свою очередь вызывает срабатывание (переключение) ЗУ. После отпускания кнопка под действием пружины возвращается в исходное положение, контактная пара размыкается, но ЗУ остается в том состоянии, в которое оно перешло при нажатии кнопки.

Запоминающие устройства в СВП-3-1 (рис. 1) и СВП-3-2 составлены из шести ячеек, выполненных на транзисторах проводимости *p-n-p* (первые транзисторы ячеек 2Т1—2Т6) * и *n-p-n* (вторые транзисторы ячеек 2Т7—2Т12). Транзисторы включены так, что коллектор первого транзистора каждой ячейки соединен с базой второго, а коллектор второго — с базой первого. Когда ЗУ находится в рабочем состоянии, из шести ячеек включена всегда только одна. При этом оба транзистора ячейки открыты: второй транзистор ячейки находится в режиме насыщенного ключа, а первый транзистор — в режиме привязки промежутка коллектор-эмиттер к сумме потенциалов коллектора второго транзистора и последовательно включенного диода (2D2—2D7), что обеспечивает высокую помехоустойчивость ЗУ.

Для взаимной блокировки ячеек, благодаря которой только одна может находиться во включенном состоянии, ячейки связаны между собой шиной блокировки, соединяющей эмиттеры всех первых транзисторов ячеек. В эту шину подается напряжение питания от источника 12,6 В через резисторы 2R15 и 2R1 (рис. 2). Из них первый снижает напряжение питания ЗУ до 7...8 В, а второй является сопротивлением обратной связи по шине блокировки ячеек.

Запоминающее устройство (рис. 2) работает следующим образом. Когда появляется питающее напряжение 12,6 В начинает течь ток зарядки конденсатора 2С1 от источника 12,6 В через резисторы 2R15, 2D1 и переход база-эмиттер

---

* Полное обозначение радиоэлементов должно содержать префикс, повторяющий обозначение платы, например для ЗУ-1 — 7.4.2. Для упрощения здесь и далее используется в префиксе только его последняя цифра.

транзистора 2Т7 *. Транзистор открывается, и ток его коллектора течет по цепи: источник 12,6 В, 2R15, 2R1, переход эмиттер-база 2Т1, 2D2, промежуток коллектор-эмиттер 2Т7. Ток через переход эмиттер-база 2Т1 вызывает ток коллектора этого транзистора, текущий по цепи: источник 12,6 В, 2R15, 2R1, промежуток эмиттер-коллектор 2Т1, переход база-эмиттер 2Т7, корпус; часть тока течет и через 2R9. Таким образом, оба транзистора оказываются открытыми. Напряжение на коллекторе 2Т7 близко к 0 (около 0,1 В), на диоде 2D2 — падение напряжения около 0,6...0,7 В, и такое же падение напряжения получается на переходе эмиттер-база 2Т1, что в сумме дает на шине блокировки по отношению к корпусу напряжение 1,3...1,5 В. Остальные пять ячеек ЗУ находятся в закрытых состояниях: базы транзисторов 2Т8 — 2Т12 имеют нулевой потенциал, на коллекторах — около 30 В, на базах транзисторов 2Т2—2Т6 около 8 В.

Если нажать кнопку, например, программы 2 (кнопка Кн2), то цепь перехода эмиттер-база 2Т2 будет соединена с корпусом через замкнутую пару контактов Кн2 и диод D1 типа КД105Б, имеющий прямое падение напряжения меньшее, чем у диодов 2D2—2D7 типа Д223, и составляющее около 0,45...0,5 В при том токе, который протекает при нажатии кнопки. Открывается переход эмиттер-база 2Т2, и через промежуток эмиттер-коллектор 2Т2 начинает течь ток по цепи: источник 12,6 В, 2R15, 2R1, промежуток эмиттер-коллектор 2Т2, переход база-эмиттер 2Т8.

Таким образом, через резисторы 2R15 и 2R1 течет ток примерно вдвое больший, чем ток первой ячейки, а, кроме того, поскольку шина блокировки соединяется теперь с корпусом через переход эмиттер-база 2Т2 (на нем падение напряжения 0,6...0,7 В) и диод D1 (на котором падает 0,45...0,5 В), то напряжение на шине блокировки уменьшается. В результате ток в цепи эмиттер-коллектор 2Т1 — переход база-эмиттер 2Т7 уменьшается, и транзистор 2Т7 выходит из насыщения. Это уменьшает ток перехода эмиттер-база 2Т1 и создает лавинообразный процесс уменьшения тока обоих транзисторов 2Т1, 2Т7 вплоть до их запирания, т. е. выключения ячейки.

Во второй ячейке происходят следующие процессы. После отпускания кнопки конденсатор 2С3, обкладки которого были замкнуты на диод D1 контактной парой кнопки, когда она была нажата, начинает заряжаться током от источника 12,6 В (по цепи 2R15, 2R1, переход эмиттер-база 2Т2, 2С3, корпус), поддерживая открытым транзистор 2Т2. Ток зарядки конденсатора 2С3 переводит ячейку во включенное состояние, так как теперь открытое состояние транзистора 2Т8 поддерживается током коллектора 2Т2, а это, в свою очередь, обеспечивает ток перехода эмиттер-база 2Т2 на корпус через диод 2D3, промежуток коллектор-эмиттер 2Т8 после того, как конденсатор 2С3 зарядится и ток через него больше не течет. Вторая ячейка включена и находится в таком состоянии до тех пор, пока подается питающее напряжение или не будет включена какая-либо другая ячейка нажатием соответствующей кнопки.

---

* Этот ток протекает и через переключатель 2П7 (рис. 1), предусмотренный для включения ячейки, принимаемой за первую, независимо от того, как блок ПН-1(2) размещен в телевизоре, т. е. вертикально или горизонтально ориентированы ряды ручек настройки и переключения диапазонов, с тем, чтобы относящиеся к первой программе ручка настройки и переключатель всегда оказывались слева при горизонтальном и сверху при вертикальном размещении блока.

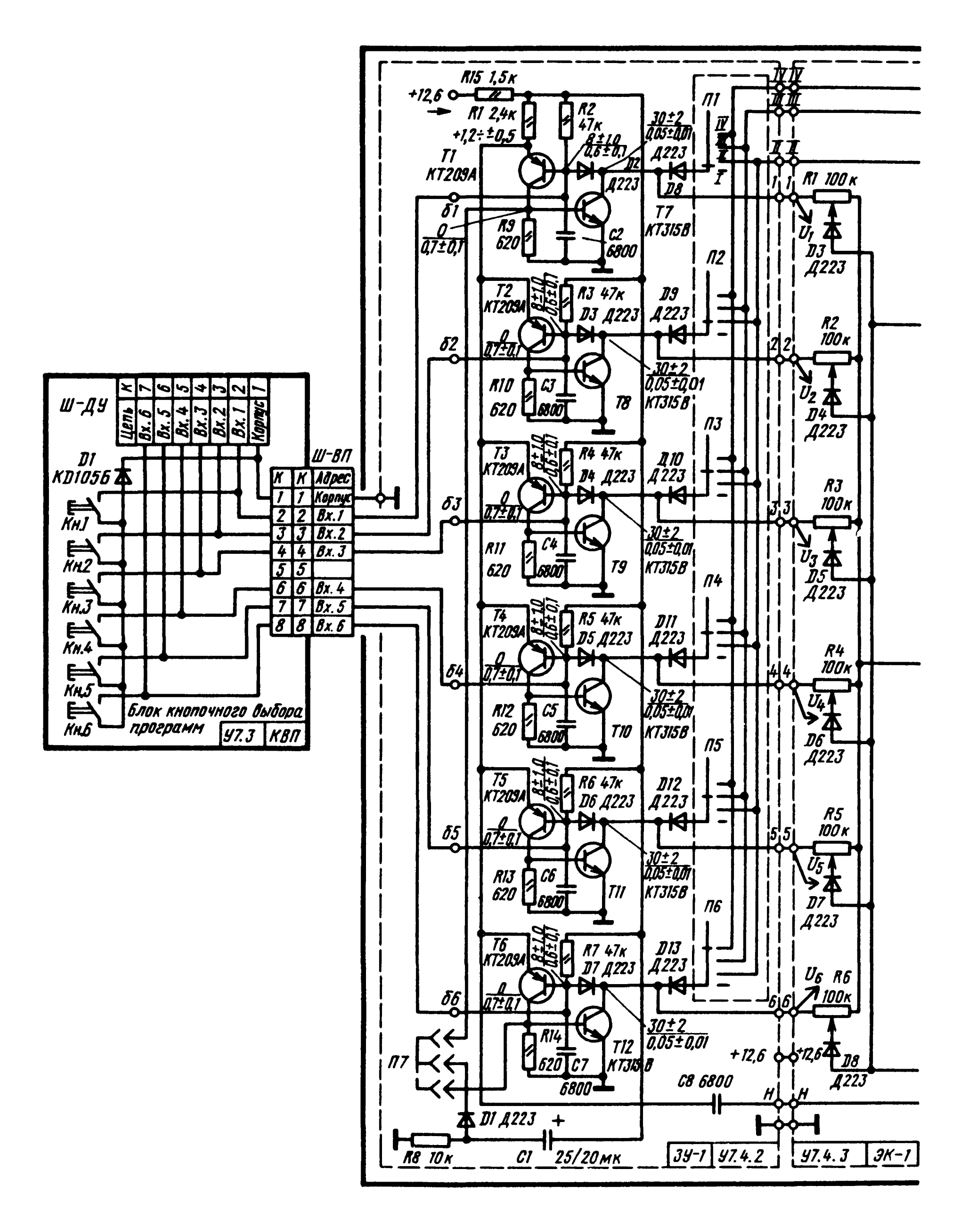
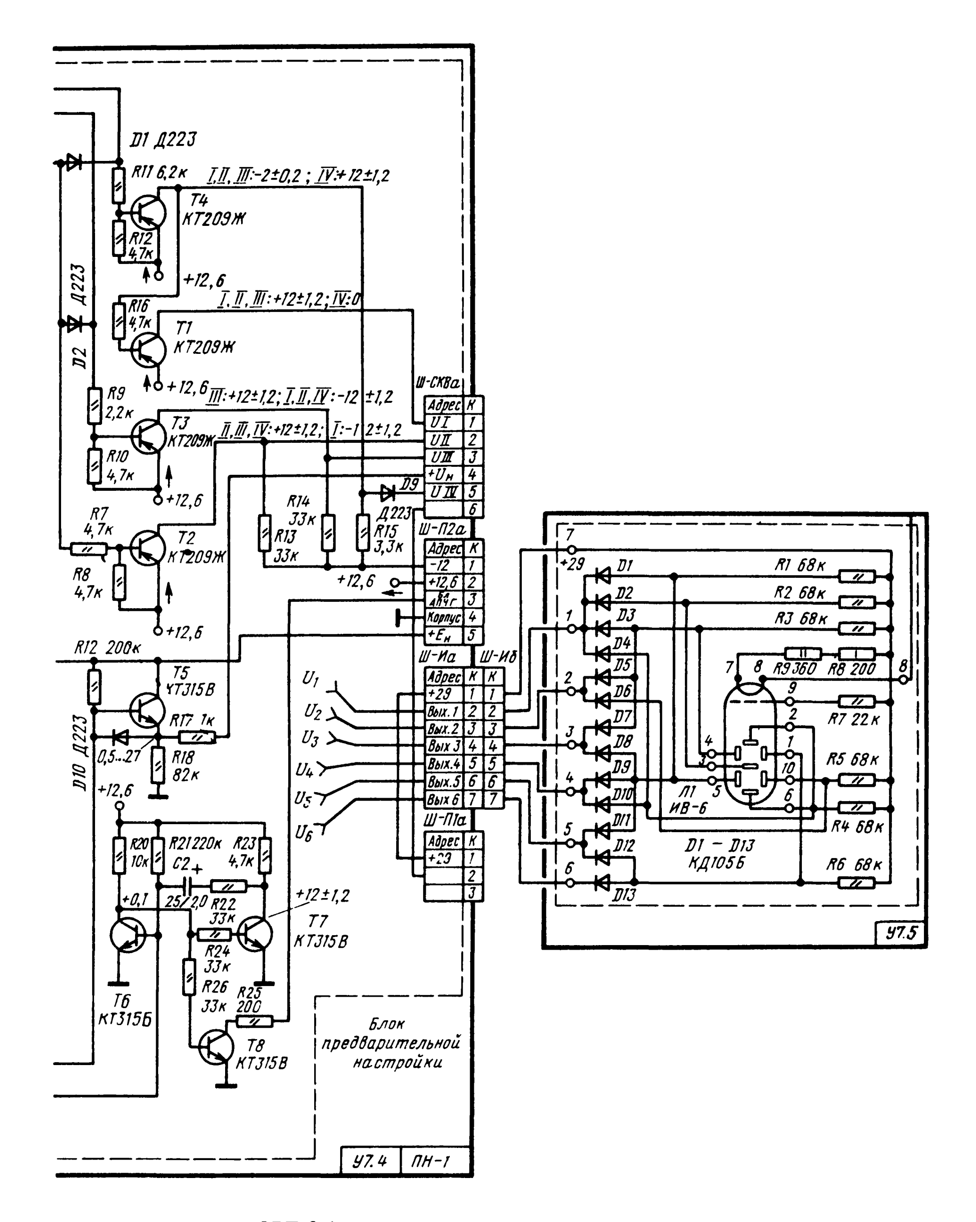


Рис. 1. Принципиальная

Открытое до насыщения состояние второго транзистора включенной ячейки используется для управления электронным коммутатором диапазонов, для коммутации напряжения настройки и для управления индикатором включенной программы (рис. 1).



электрическая схема СВП-3-1

При включенной ячейке открытый второй транзистор соединяет с корпусом левый на схеме вывод соответствующего переменного резистора регулятора настройки, замыкает на корпус ток ключей электронного коммутатора диапазонов, а также ток сегментов индикаторной лампы для прекращения их свечения.

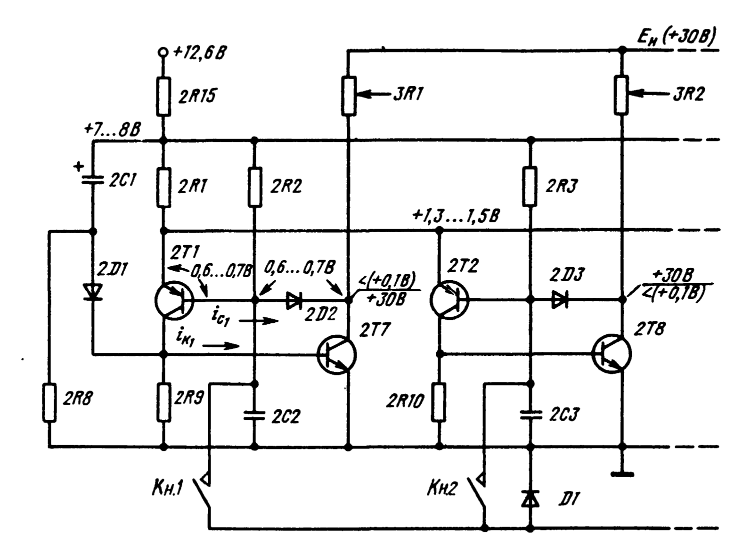


Рис. 2. Две ячейки ЗУ СВП-3-1

Электронный коммутатор диапазонов служит для включения требуемого диапазона приема на каждой из программ и представляет собой набор транзисторных ключей, связанных выходами с соответствующими входами переключения диапазонов селектора каналов. Включение требуемого диапазона на данной программе задается электронному коммутатору установкой в определенное положение специального механического переключателя предварительного выбора программ 2П1— 2П6, связанного с транзисторными ключами.

В ключах электронного коммутатора всех типов устройств СВП-3 используются транзисторы проводимости *p-n-p* типа КТ209Ж. Если на эмиттер такого транзистора подано положительное питающее напряжение (12, 6 В), для перевода ключа в замкнутое состояние требуется создать цепь тока базы от эмиттера к корпусу или источнику отрицательного напряжения. В каждом из ключей тем или иным способом создается такая цепь тока базы.

В блоке ПН-1, рассчитанном на управление селектором СК-В-1, электронный коммутатор собран на плате ЭК-1 (рис. 1) и состоит из четырех ключей. Два из них —3Т1 и 3Т4— обеспечивают поочередную подачу питания на МВ и ДМВ секции селектора СК-В-1. Два других —3Т2 и 3Т3 создают отпирающее напряжение для переключающих диодов селектора (оно подается на его входы 2 и 3) и переключают селектор на нужный диапазон приема. На эмиттеры 3Т1—3Т4 подается постоянное напряжение 12,6 В, а их коллекторы соединены с соответствующими контактами выходного разъема Ш-СКВ.

Ключ 3Т1 в нормальном состоянии открыт вследствие того, что на его базу поступает отпирающее отрицательное напряжение от источника минус 12 В через 3R15 и 3R16. Если будет открыт ключ 3Т4, то напряжение 12,6 В с коллектора 3Т4 будет поступать через диод 3D9 на выход 5 Ш-СКВа и через 3R16 на базу 3Т1, в результате чего 3Т1 закрывается.

В отличие от 3Т1 ключи 3Т2—3Т4 нормально закрыты, и для перевода их в открытое состояние путем замыкания на корпус цепи тока базы используются открытые вторые транзисторы ячеек 2Т7—2Т12. Для этого подвижные контакты переключателей диапазонов 2П1—2П6 через разделительные диоды 2D8—2D13 связаны с коллекторами 2Т7—2Т12, а общие шины переключателей (их три — для II, III и IV диапазонов) связаны через 3R7, 3R9, 3R11 с базами 3Т2—3Т4 соответственно. Кроме того, диоды 3D1 и 3D2 обеспечивают открывание транзистора 3Т2 одновременно с 3Т3 или с 3Т4.

На рис. 1 переключатели 2П1—2П6 показаны для примера во всех четырех положениях. Рассмотрим, как формируются напряжения на выходах электронного коммутатора диапазонов для 1, 2, 3 и 6 программ, на которых переключатель 2П1 стоит в положении I, 2П2— в положении II, 2П3— в положении III и 2П6— в положении IV (ДМВ).

На программе 1, когда открыт транзистор 2Т7, переключатель 2П1— в первом положении и ни с одной шиной II, III или IV не соединяется. Тогда открыт только транзистор 3Т1 за счет того, что от источника 12,6 В ток базы течет через промежуток эмиттер-база транзистора 3Т1, резисторы 3R16, 3R15 на источник минус 12 В (контакт 1 Ш-П2); на коллекторе 3Т1— напряжение 12 В для питания секции МВ СК-В-1. На секцию ДМВ напряжение питания не поступает, так как отрицательное напряжение минус 12 В, приходя на базу транзистора 3Т1 через 3R15, держит диод 3D9 закрытым. Ключи 3Т2 и 3Т3 закрыты, поэтому через резисторы 3R13 и 3R14 на выходы 2 и 3 селектора поступает напряжение минус 12 В от контакта 1 Ш-П2, закрывая переключающие диоды СК-В-1 и переводя его на прием каналов I поддиапазона МВ (самого низкочастотного).

На программе 2 открыт транзистор 2Т8. В этом случае, как и в предыдущем, транзистор 3Т1 открыт, а 3Т4 закрыт. Переключатель 2П2 соединяет через открытые 2Т8, 2D9, 2П2 и 3R7 базу транзистора 3Т2 с корпусом. Транзистор 3Т2 открывается, и на контакте 2 Ш-СКВ появляется напряжение 12 В. Оно компенсирует подаваемое на этот контакт через сравнительно высокоомный резистор 3R13 напряжение минус 12 В.

На контакте 3 Ш-СКВ остается напряжение минус 12 В. В таком режиме СК-В-1 обеспечивает прием II поддиапазона МВ. На программе 3 открыт транзистор 2Т9. При этом, как и раньше, транзистор 3Т1 открыт, а 3Т4 закрыт. Через 2П3, 2D10 и 2Т9 замыкается путь тока базы на корпус ключей 3Т3 (через 3R9) и 3Т2 (через 3R7 и 3D2), поэтому транзисторы 3Т3 и 3Т2 открыты и селектор СК-В-I включается на прием каналов III поддиапазона, наиболее высокочастотного из метровых поддиапазонов.

Наконец, при включении программы 6, когда открыт транзистор 2Т12, а переключатель 2П6 установлен в положение IV, ток базы 3Т4 замыкается на корпус по цепи: 3R11, шина IV, 2D13, 2Т12. Открытый транзистор 3Т4 включает секцию ДМВ селектора СК-В-1. Одновременно, как сказано ранее, закрывается транзистор 3Т1, выключая секцию МВ. Ключ 3Т3 снова закрыт (цепь тока базы разомкнута), и на его выходе (контакт 3 Ш-СКВ) — напряжение минус 12 В. А ключ 3Т2 остается открытым за счет его тока базы по цепи: 3R7, 3D1, шина IV, 2D13, 2Т12. Выходное напряжение 3Т2 (12 В) по-прежнему поступает

на переключающие диоды II диапазона МВ селектора, что требуется для его нормальной работы на ДМВ.

Электронный коммутатор в блоке предварительной настройки ПН-2 (плата ЭК-2) выполнен значительно проще (рис. 3), и для него не требуется источник минус 12 В вследствие более простого способа коммутации диапазонов в селекторах, с которыми работает ПН-2. При включении ячейки, связанной через соответствующий переключатель диапазонов с одним из трех ключей коммутатора (3Т2, 3Т3 или 3Т4), создается ток базы транзистора этого ключа от источника 12,6 В через переход эмиттер-база, резистор в цепи базы (3R7, 3R9 или 3R11), соответствующий переключатель 2П1—2П6, диод 2D8—2D13 и второй транзистор включенной ячейки. Транзистор ключа (3Т2, 3Т3 или 3Т4) открывается до насыщения, пропуская ток питания в секции I—II или III диапазонов селектора МВ, или в селектор ДМВ.

Для приема определенной станции помимо переключения диапазонов требуется подать на вход настройки селектора соответствующее напряжение настройки. Для регулировки его в нужных пределах (от 0,5 до 27,5 В) используются переменные резисторы предварительной настройки 3R1—3R6.

Напряжение настройки передается на вход настройки селектора с помощью разделительных диодов 3D3—3D8 и эмиттерного повторителя 3Т5. Роль разделительных диодов состоит в том, чтобы отключать переменные резисторы в цепях вторых транзисторов выключенных ячеек для устранения шунтирования ими резистора включенной ячейки. Как это достигается, рассмотрим на примере, когда включена ячейка 2Т1, 2Т7. Тогда через резистор 3R19 протекает ток, определяемый положением движка резистора 3R1. В крайнем левом (по рис. 1) положении движка ток максимален: напряжение на базе транзистора 3Т5 в этом случае будет определяться только падением напряжения на резисторе 3R19 от тока через него и диод 3D3, создаваемого источником $E_н$. В крайнем правом положении движка ток минимален, а напряжение на базе транзистора 3Т5 будет практически равно $E_н$, так как ток базы через резистор 3R19 очень мал. В промежуточных положениях движка можно получить любое значение напряжения настройки в пределах примерно от 0,5 В до $E_н$. Положение движков остальных переменных резисторов не влияет на напряжение настройки, так как закрыты вторые транзисторы ячеек и разделительные диоды 3D4—3D8: их аноды находятся под напряжением, меньшим чем $E_н$ или равным ему.

Протекание тока, создающего напряжение настройки, через какой-либо из разделительных диодов 3D3—3D8 требует введения термокомпенсации напряжения настройки из-за того, что падение напряжения на открытом кремниевом диоде при повышении температуры уменьшается, приводя к соответствующему изменению напряжения настройки, которое может оказаться недопустимо большим не только в диапазоне ДМВ, но и на III поддиапазоне МВ. Поэтому в СВП-3-I, как и в других устройствах СВП, применяется термокомпенсатор напряжения настройки в виде эмиттерного повторителя 3Т5. Термокомпенсатор работает следующим образом. Пусть на движке 3R1 установлено напряжение 10 В, а падение напряжения на 3D3 0,6 В. Тогда на базе транзистора 3Т5 потенциал относительно корпуса составит 10,6 В, а за счет падения напряжения на переходе база-эмиттер 3Т5 на резисторе 3R18 будет 10 В. Если в результате нагрева падение напряжения на 3D3 уменьшилось до 0,5 В, то на базе 3Т5 оно будет

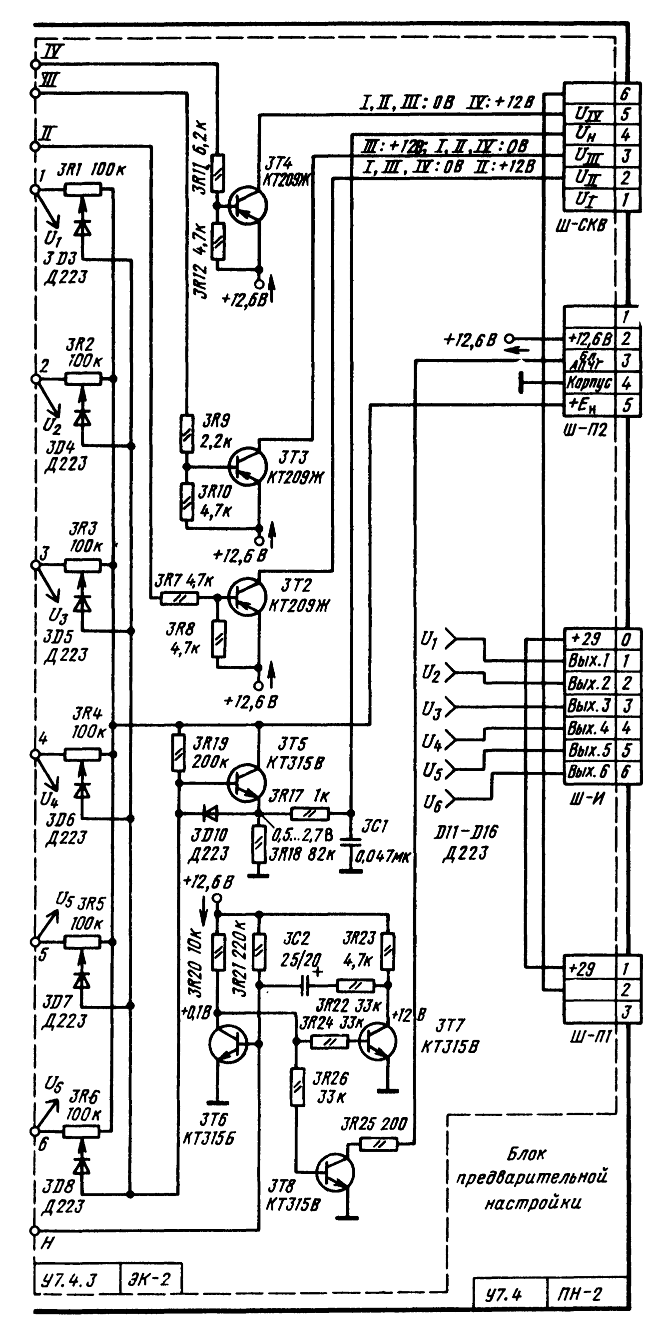
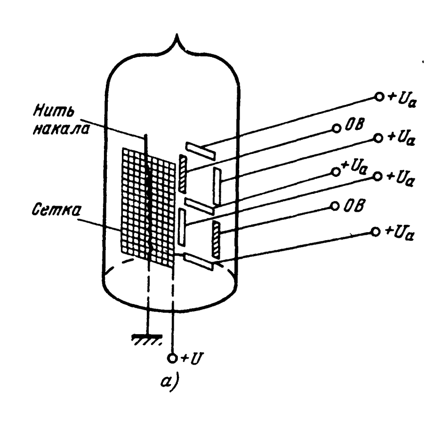


Рис. 3. Схема платы ЭК-2 в блоке ПН-2



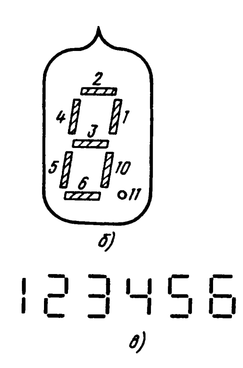


Рис. 4. Индикатор электронно-люминесцентного типа:
а — схема конструкции лампы; *б* — обозначения сегментов лампы; *в* — изображение воспроизводимых цифр

равно 10,5 В. А за счет нагрева самого транзистора 3Т5 и уменьшения падения напряжения на его переходе база-эмиттер примерно до такого же значения выходное напряжение отклонится от исходного значения 10 В значительно меньше чем на 0,1 В.

Включенный параллельно переходу база-эмиттер транзистора 3Т5 диод 3D10 в нормальном состоянии закрыт и не влияет ни на передачу напряжения настройки, ни на его термокомпенсацию. Роль диода состоит в том, чтобы устранять возможность пробоя перехода база-эмиттер транзистора 3Т5. Переход может быть пробит при переключении программ, когда напряжение настройки изменяется от некоторого большого (например, 10 В) до малого уровня (скажем, 1 В). Вследствие того что в цепи эмиттера транзистора 3Т5 и связанного с ним входа настройки селектора всегда имеется развязывающий конденсатор, сохраняющий в течение некоторого времени начальное большое напряжение настройки, быстрое уменьшение при переключении программы напряжения на базе 3Т5 привело бы к недопустимо большому запирающему напряжению перехода база-эмиттер 3Т5 и выходу его из строя. Диод 3D10 в такой ситуации открывается и уменьшает напряжения на эмиттере и базе транзистора 3Т5 до безопасного значения 0,6 В.

Для индикации включенной программы в устройствах СВП-3-1 и СВП-3-2 используется электролюминесцентный цифровой индикатор типа ИВ-6. Он представляет собой трехэлектродную электронную лампу, имеющую катод прямого накала, сетку, нормально находящуюся под положительным потенциалом 12 В и семь анодов. Аноды выполнены в виде узких полосок-сегментов, покрытых светящимся под ударами электронов составом, и расположены в одной плоскости так, что образуют цифру «8»; напряжение питания их 12...25 В (Ua на рис. 4). Подача напряжения питания на любой из анодных сегментов вызывает свечение его поверхности. Формирование цифр осуществляется тем, что напряжение питания Ua подается только на те сегменты, которые требуются для образования требуемой цифры. Так, для цифры «1» должны быть включены сегменты 1 и 10;

для «2» — 2, 1, 5, 6, 3; для «3» — 2, 1, 3, 10, 6; для «4» — 4, 3, 1, 10; для «5» — 2, 4, 3, 10, 6 и, наконец, для «6» — 2, 4, 3, 10, 6 и 5. Свечением сегментов при формировании цифр управляют выходные напряжения ячеек ЗУ. У включенной ячейки это напряжение близко к нулю, у выключенных — около 30 В.

Через резисторы R1— R6 (рис. 1) на сегменты лампы поступает постоянное напряжение 29 В. Сегменты 2 и 6 соединены вместе, так как формируют цифры только от «1» до «6», в которых сегменты 2, 6 используются одновременно, а на цифрах «1» и «4» не используются вообще. Выходные цепи ячеек соединяются с сегментами лампы через шесть групп диодов (всего 13 шт). Диоды шунтируют через открытую ячейку на корпус напряжения на тех сегментах, которые не должны светиться в данной цифре (рис. 1). Так, если ни одну цепь 1—6 не соединять с корпусом, напряжение питания поступает через R1— R6 на все сегменты лампы, в результате чего формируется цифра «8». Для превращения ее в цифру «6» (шестая программа) требуется замкнуть ток от 29 В через резистор R6 к сегменту 1 лампы на корпус через диод D13. Формирование цифры «5»

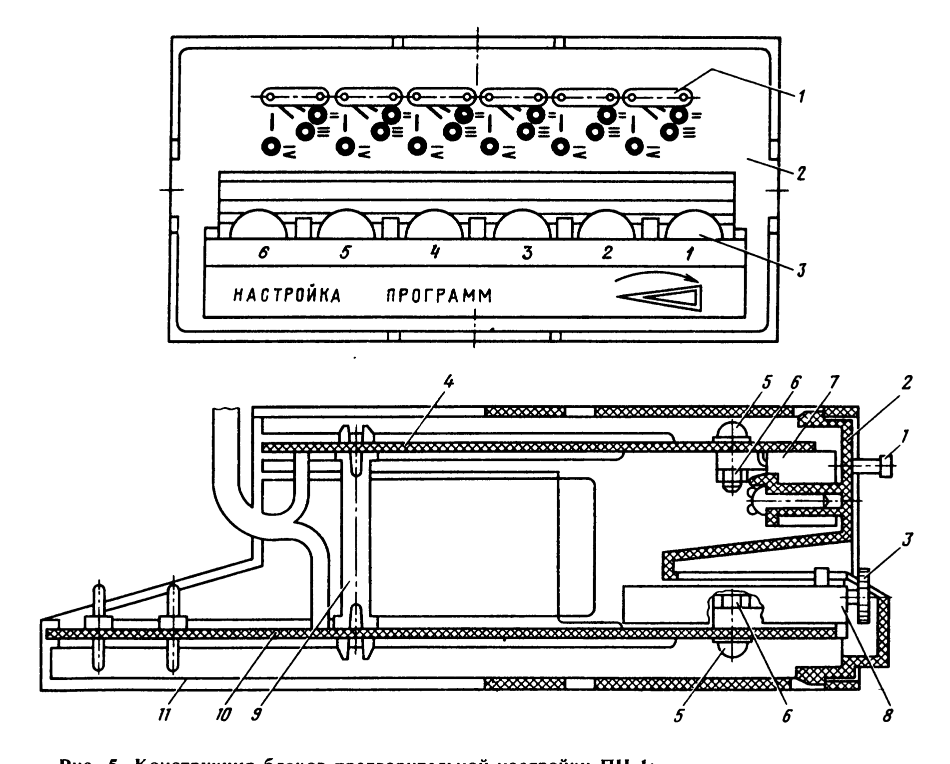


Рис. 5. Конструкция блоков предварительной настройки ПН-1:
1 — перемычка переключателя диапазонов; *2* — лицевая панель; *3* — ручка регулятора настройки; *4* — плата ЗУ; *5* — винт; *6* — гайка; *7* — корпус переключателей диапазонов; *8* — переменный резистор регулятора настройки; *9* — распорка; *10* — плата ЭК; *11* — корпус блока

требует дополнительно погасить сегмент 5: в этом случае ток от резистора R1 замыкается на корпус через диод D11, а от R6— через D12. Цифра «4» получается гашением сегментов 2, 6 при замыкании тока от R4 (через D10), и сегмента 5— тока от R1 через D9. Цифры «2» и «3» формируются гашением сегментов 4, 10 и 4, 5 (замыканием через диоды D5, D6 и D7, D8) соответственно. Наконец, для формирования цифры «1» должны быть погашены сегменты 2, 6, 3, 4, 5 через диоды D4, D2, D3, D1.

Конструкция блоков, входящих в СВП-3-1, СВП-3-2, очень проста. Устройство блока ПН-1 (ПН-2) показано на рис. 5. Платы 4 (ЗУ) и 10 (ЭК) связаны спереди панелью 2, сзади их соединяет распорка 9. Для разборки блока платы 4 и

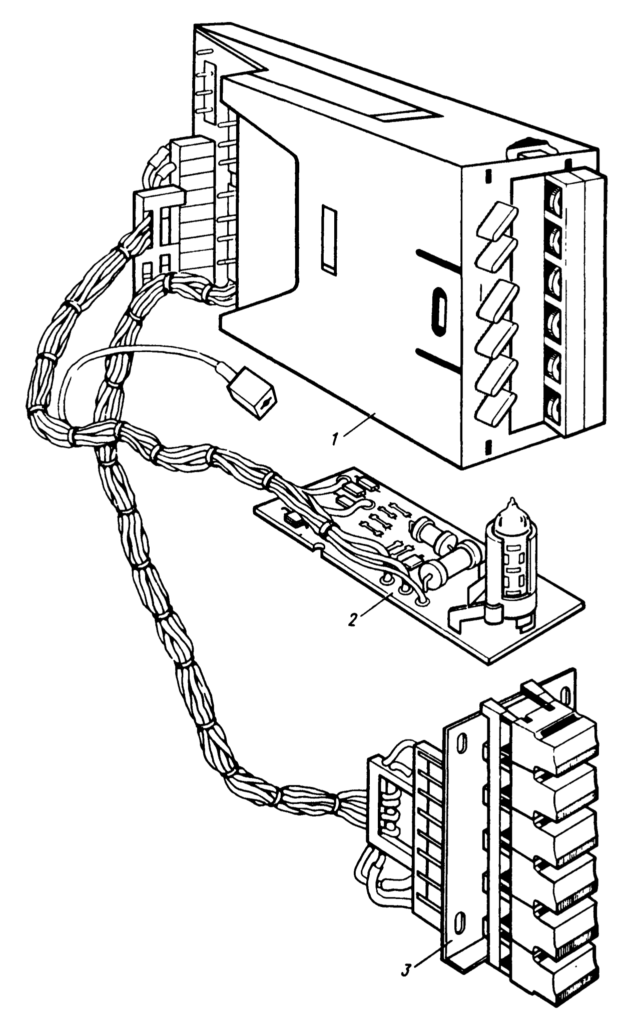


Рис. 6. Взаимное расположение блоков СВП-3-1 (СВП-3-2) в телевизорах «Радуга-719-1» («Радуга-734»):
1 — блок предварительной настройки ПН-1 (ПН-2); *2* — плата индикатора с лампой ИВ-6; *3* — плата КВП

10 выдвигают из корпуса 11 вперед, отогнув пружинящие края корпуса, которые выполняют функцию фиксаторов.

Установка блоков в телевизоры иллюстрируется на рис. 6.

Переключающие устройства СВП-4

Устройства под общим названием СВП-4 образуют группу вариантов от СВП-4 до СВП-4-6 и применяются в большинстве телевизоров УЛПЦТ(И). Их можно разделить на две подгруппы: первую, более раннюю, которая первоначально была выполнена с сенсорным управлением на основе проводимости кожи пальца, а впоследствии выпускалась с кнопками легкого нажатия (СВП-4, СВП-4-1, СВП-4-2, СВП-4-3); вторую, созданную в порядке модернизации первой (СВП-4-4, СВП-4-5, СВП-4-6 и СВП-4-7).

Отличие схемотехники перечисленных вариантов СВП-4 (кроме них существуют другие варианты, например, СВП-4-10 для телевизоров УСЦТ) от СВП-3 состоит в том, что ЗУ построено в них не по принципу многостабильного триггера, а в виде счетчика. Счетчик двоичного типа, к нему подключен дешифратор двоичного кода, преобразующий выходные сигналы счетчика в сигналы десятичного позиционного кода, аналогичные выходным сигналам ЗУ в СВП-3-1. К счетчику подключен генератор импульсов. Подачей определенного числа импульсов от генератора счетчик можно установить в любое из шести состояний счета.

Для реализации такого цифрового ЗУ в устройствах СВП-4 применены микросхемы типа ТТЛ («транзисторно-транзисторной логики») серии К155. В число этих микросхем входят триггеры, счетчики, дешифраторы, а также логические элементы, комбинируя которые можно строить триггеры, счетчики и другие устройства цифровой техники. Микросхемы серии К155 требуют для своего питания стабилизованное напряжение 5 В при довольно большом токе, поэтому в составе устройств СВП-4 имеется специальный стабилизатор, понижающий питающее напряжение от 12 до 5 В.

Устройства первой подгруппы имеют следующие особенности:

СВП-4— с сенсорным переключением на основе кожной проводимости пальца, имеет электронный коммутатор диапазонов, по схеме аналогичный СВП-3-1 и рассчитанный на управление СК-В-1; устройство применялось в телевизоре «Горизонт-723» [5];

СВП-4-1— с кнопочным переключением, также рассчитан на управление СК-В-1;

СВП-4-2— с кнопочным переключением, электронный коммутатор диапазонов по схеме аналогичен применяемому в СВП-3-2 и рассчитан на управление отдельными селекторами СК-М-23, СК-М-24, СК-Д-22, СК-Д-24;

СВП-4-3— аналогичен СВП-4-2, но предусмотрена возможность дистанционного управления по методу кольцевого счета.

Во всех перечисленных вариантах устройств для индикации включенной программы позиционным способом применены газоразрядные лампы типа ИН-3. Конструктивно эти устройства выполнены в виде двух плат, помещенных в общий пластмассовый корпус. На одной плате помещены элементы, образующие ЗУ, и лампы индикации, на второй — переменные резисторы, резисторы настройки типа СП3-24, и переключатели диапазонов. Корпус устройства крепится к лице-

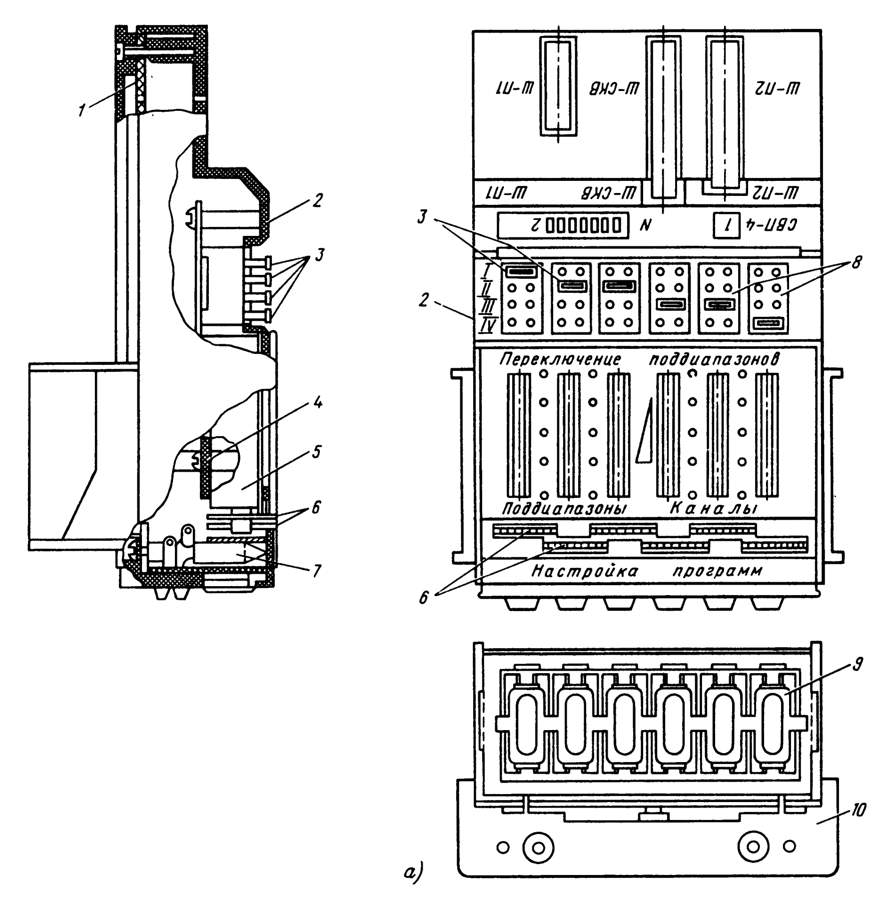


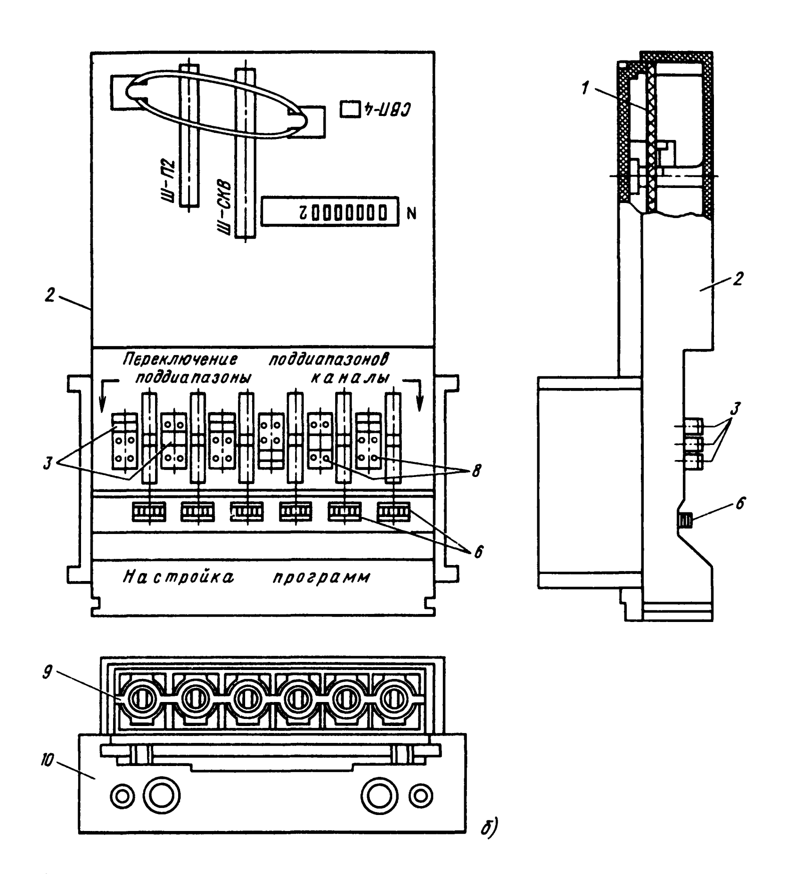
Рис. 7. **Конструкция переключающих устройств СВП-4-3** *(а)* **и СВП-4-6** *(б)*:
1 — основная плата; *2* — корпус; *3* — переставные перемычки; *4* — плата регуляторов настройки и переключателей диапазонов в СВП-4-3; *5* — переменный резистор настройки;

вой панели телевизора через промежуточную деталь, содержащую полозья, по которым устройство можно выдвинуть вперед из лицевой панели телевизора. Этим обеспечивается доступ к ручкам резисторов настройки и переставным перемычкам переключателей диапазонов для проведения предварительной настройки телевизора (рис. 7,*а*).

Вторая подгруппа устройств имеет более простую конструкцию. Они выполнены на одной печатной плате, причем без применения соединительных монтажных проводов. Для настройки используются более компактные переменные резисторы СП3-36 (такие же, как в СВП-3-1, СВП-3-2), а для индикации программ — газоразрядные лампы ИНС-1 (рис. 7,*б*).

Варианты устройств второй подгруппы:

СВП-4-4 — аналогично СВП-4-1 и рассчитано на управлние СК-В-1;



6 — ручки настройки; *7* — лампа индикации; *8* — колодки переключателей диапазонов; *9* — контактная пружина; *10* — основание полозьев для выдвигания блока

СВП-4-5 — аналогично СВП-4-2 и рассчитано на управление отдельными селекторами МВ и ДМВ;

СВП-4-6 — аналогично СВП-4-5, но имеет дополнительный жгут с розеткой для подключения устройства непосредственного дистанционного выбора программ;

СВП-4-7 — аналогично СВП-4-4, но также, как у СВП-4-6, имеется возможность подключения устройства непосредственного дистанционного выбора программ.

Электронные коммутаторы диапазонов в устройствах СВП-4, предназначенных для управления всеволновым селектором СК-В-1 и отдельными селекторами, о которых уже говорилось ранее, аналогичны по схемотехнике тем, которые применяются в устройствах СВП-3-1 и СВП-3-2, поэтому далее будут рассмотрены только особенности ЗУ, индикации и формирования напряжения настройки в уст-

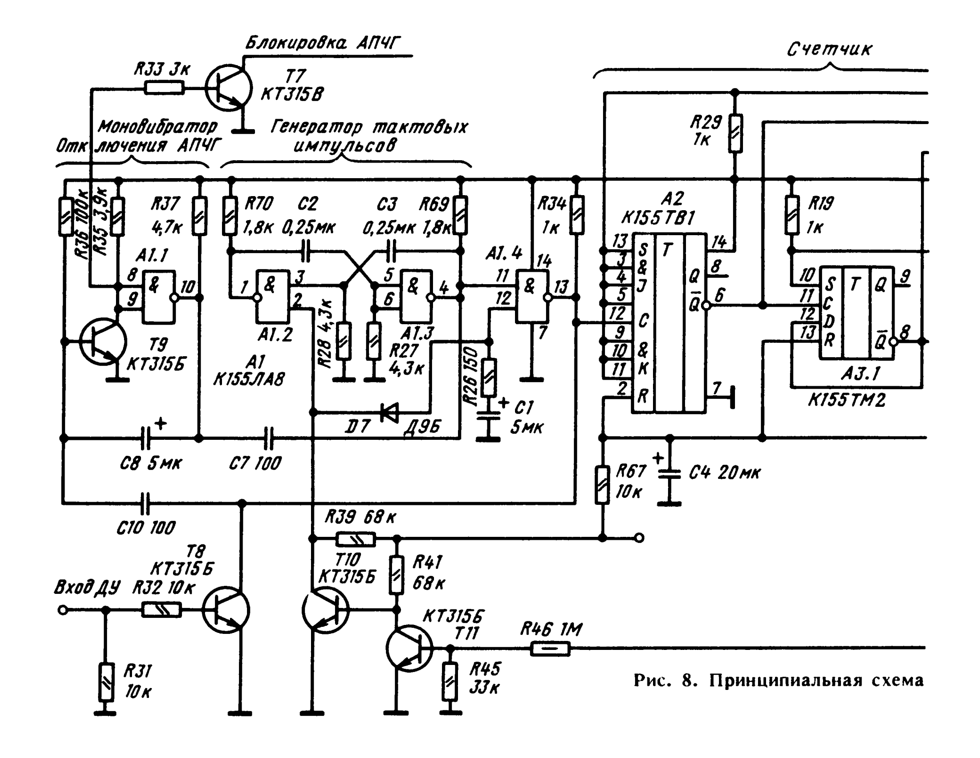
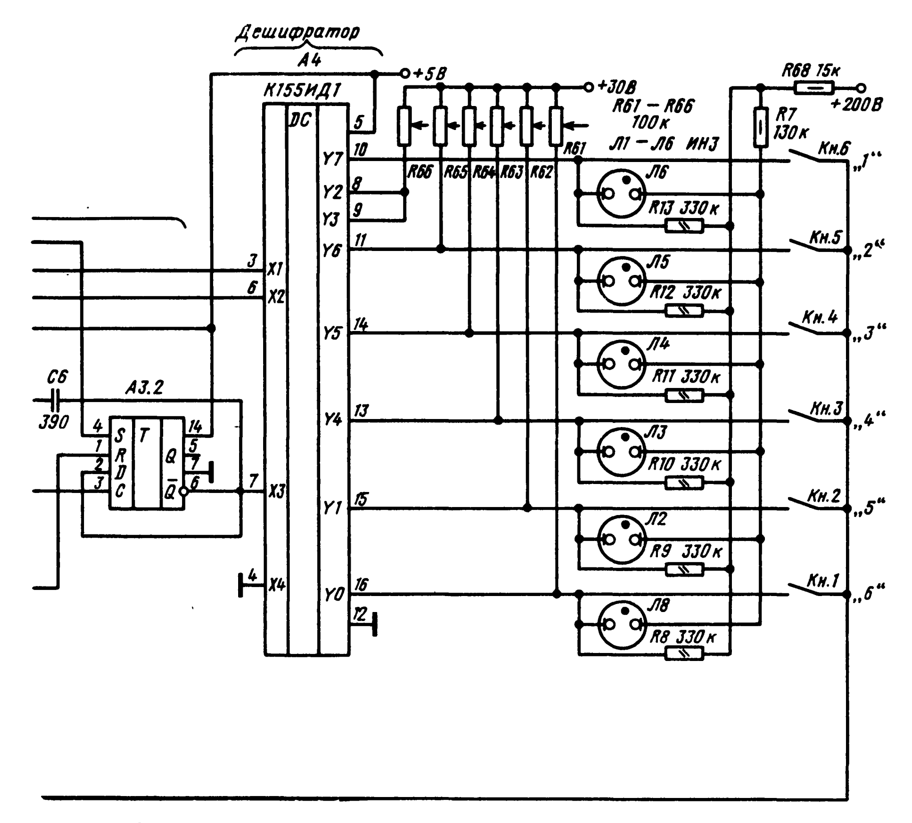


Рис. 8. Принципиальная схема

ройстве СВП-4-3, относящемся к первой подгруппе, и СВП-4-6 из второй подгруппы.

В устройстве СВП-4-3 (рис. 8) в состав ЗУ входят четыре микросхемы серии К155: А1 — содержит четыре логических элемента 2И-НЕ (А1.1 —А1.4 на рис. 8), А2 — J-K-триггер, А3 — два D-триггера и А4 — двоично-десятичный дешифратор с высоковольтными выходными транзисторами. Микросхемы А2, А3 образуют трехразрядный счетчик импульсов с прямыми (Q1 — Q3) и инверсными (Q1 — Q3) выходами.

Запоминающее устройство работает следующим образом. После включения напряжения питания начинает действовать стабилизатор 5 В (на рис. 8 не показан). Напряжение 5 В поступает на микросхемы А1 — А4. Оно через резистор R67 заряжает конденсатор С4, чем обеспечивается напряжение низкого уровня на входах R всех триггеров счетчиков в первые моменты работы устройства. В результате этого на выходах Q1 — Q3 будет напряжение низкого уровня — 0 (логический нуль), а на выходах Q1 — Q3 — напряжение высокого уровня — 1



ЗУ СВП-4-3

(логическая единица) *. На выходе Y7 (а также на Y2, Y3) микросхемы А4 будет напряжение низкого уровня, составляющее для данной микросхемы около 1,5 В, на остальных выходах (Y0, Y1, Y4 — Y6) — напряжение высокого уровня. В этой микросхеме в режиме, в котором она здесь используется, оно составляет около 50 В за счет поступления напряжения от источника 200 В через делитель напряжения, который для выхода Y6, например, образован R68, R12 и R65 (R65 — переменный резистор настройки, он подключается с источнику 30 В).

Индикаторная лампа Л6, подключенная к общей точке резисторов R68 и R8 — R13 через R7 оказывается под напряжением 50 В из-за того, что левый по схеме вывод ее находится под напряжением всего 1,5 В относительно корпуса. Лампа начинает светиться и показывает включение первой программы. Осталь-

* Для микросхем серии К155 напряжение «логического нуля» соответствует напряжению 0...0,4 В, а «логической единицы» — напряжению 2,4 ... 5 В

ные лампы не светятся, так как разность потенциалов между их электродами близка к нулю.

Если теперь нажать какую-либо из кнопок Кн1 — Кн5, например Кн5, то напряжение 50 В от соответствующего выхода микросхемы А4 через замкнутую контактную пару кнопки поступит на вход ключа Т11 и откроет его. В данном случае напряжение 50 В с выхода Y6 микросхемы А4 поступает на базу транзистора Т11 через Кн5 и открывает его до насыщения, в результате чего напряжение на его коллекторе будет близким к нулю. Поскольку коллектор транзистора Т11 соединен с базой Т10, то при открывании Т11 ток через R41 и Т11 потечет на корпус. В результате чего транзистор Т10 закроется и перестанет замыкать на корпус вход 2 логического элемента А1.2, образующего совместно с А1.3 мультивибратор. Этот мультивибратор в исходном состоянии, т. е. когда на входе 2 А1.2 будет напряжение низкого уровня, не работает. При появлении на выходе 2 А1.2 напряжения высокого уровня, мультивибратор начинает генерировать импульсы аналогично тому, как это происходит в таких же схемах симметричных мультивибраторов на транзисторах. После первого импульса на выходах будут напряжения Q1=1, Q2=0, Q3=0, а Q1=X1=0, Q2=X2=1, Q3=X3=1, чему соответствует напряжение низкого уровня на выходе Y6 микросхемы А4. Уменьшение выходного напряжения дешифратора приводит к закрыванию транзистора Т11, открыванию Т10 и к останову мультивибратора. Начинает светиться лампа Л5, показывая включение второй программы. Лампа Л6 гаснет.

Аналогично действует ЗУ и при нажатии других кнопок, например Кн1. Замыкание ее контактов создает путь тока от выхода Y0, имеющего потенциал 50 В, к базе транзистора Т11. Открывание транзистора Т11 закрывает Т10, и мультивибратор А1.2-А1.3 начинает генерировать импульсы, переводя счетчик из состояния 001 (программа 2) последовательно в состояния 010, 011, 100, 101, 110, 111, чему соответствует последовательное переключение программ, 3, 4, 1, 5 и, наконец, 6. На выходе дешифратора Y0 устанавливается. напряжение низкого уровня, и мультивибратор останавливается. В табл. 1 показано соответствие кодов счетчика и номеров программ.

Хотя частота повторения импульсов мультивибратора довольно высока — 700 Гц, все же при переключении лампы успевают кратковременно вспыхнуть, создавая своеобразное мерцание.

В устройстве СВП-4-3, приспособленном для дистанционного кольцевого переключения программ, предусмотрен пропуск состояний 100 и 101 счетчика, чтобы на каждый импульс от кнопки дистанционного управления программы переключались точно одна за другой, без задержки в положениях Y3 и Y2 дешифратора. Для этого выход $\bar{Q}3$ соединен с установочным входом S2 (т. е. входом S второго триггера) через конденсатор С6. При переходе из состояния 011 в состояние 100 перепад напряжения низкого уровня от Q3 через С6 передается на выход S2, устанавливая напряжение высокого уровня на выходе Q2 триггера А3.1, поэтому счетчик минует состояния 100 и 101 и переходит сразу в состояние 110.

Для повышения помехоустойчивости ЗУ к импульсным помехам в устройство введена дополнительная блокировка мультивибратора с помощью цепи R26, С1 по входу 12 логического элемента 2И-НЕ А1.4. В исходном состоянии ЗУ, когда транзистор Т11 закрыт, а Т10 открыт, конденсатор С1 разряжен через R26, D7 и открытый Т10. На входе 12 А1.4 напряжение низкого уровня, что и обеспечивает

блокировку мультивибратора. Если в результате действия помех произойдет ложное срабатывание мультивибратора, импульсы его через элемент А1.4 не пройдут. При переключении программ, когда транзистор Т10 закрыт, конденсатор С1 заряжается через резистор Р26 током, вытекающим из входа 12 микросхемы А1.4, и примерно через 2 мс напряжение его становится соответствующим напряжению высокого уровня, а импульсы мультивибратора беспрепятственно проходят через А1.4 к счетчику.

Для блокировки устройства АПЧГ в СВП-4 применяется моновибратор на элементе А1.1 и транзисторе Т9, имеющий времязадающую цепь, в которую входит конденсатор С8. Моновибратор запускается при каждом переключении программы первым же импульсом мультивибратора через С7. Положительный импульс на коллекторе транзистора Т9 через R33 открывает транзистор Т7 ключа блокировки АПЧГ. Его коллектор через контакт 3 Ш-П2 подключается к внешним цепям блокировки АПЧГ телевизора.

Как отмечалось, в варианте СВП-4-3 предусмотрена возможность последовательно переключать программы для дистанционного управления. Для этого помимо пропуска неиспользуемых состояний дешифратора на выходах Y2, Y3 микросхемы А4 в варианте СВП-4-3 введен ключ Т8, на базу транзистора которого через резистор R32 подаются импульсы последовательного переключения программ от устройства дистанционного управления. Открывание нормально закрытого транзистора Т8 импульсом переключения замыкает на корпус вход С первого триггера А2 счетчика, что переводит счетчик в состояние следующей по номеру программы. Таким образом, каждый импульс переключает СВП-4-3 на следующую программу. После включения шестой программы следующий импульс снова включает первую программу.

Для блокировки системы АПЧГ при кольцевом переключении ЗУ предусмотрен запуск моновибратора А1.1, Т9 импульсом от транзистора Т8 через конденсатор С10.

В устройстве СВП-4-6, относящемся ко второй подгруппе, на микросхемах выполнены только счетчик импульсов А2 и дешифратор А4 (рис. 9). Мультивибратор и моновибратор блокировки АПЧГ собраны на транзисторах Т3, Т6, Т7, Т9, Т10 соответственно. На транзисторах Т5, Т4 выполнен и логический элемент И-НЕ, осуществляющий, как и в СВП-4-3, функцию дополнительной блокировки импульсов мультивибратора, чтобы устранить переключение программ при ложных срабатываниях мультивибратора от импульсов помех.

В ЗУ СВП-4-6 вместо трех отдельных триггеров в счетчике используется готовый четырехразрядный двоично-десятичный счетчик К155ИЕ9. Счетчик переключается по входу С положительным фронтом импульсов и устанавливается на нуль во всех четырех разрядах напряжением низкого уровня на входе R. Счетчик может иметь всего 10 состояний выходных напряжений, для чего имеет четыре выхода: Q0, Q1, Q2 и Q3. Для выбора шести программ используются восемь состояний счетчика, для чего достаточно первых трех выходов Q0, Q1 и Q2, подключенных непосредственно к входам X1 — X3 дешифратора К155ИД1. Три выхода Y2, Y3 и Y7, соединенных вместе, используются для включения одной и той же программы — второй (табл. 2).

За исключением отличий в соответствии выходов дешифратора и номеров программ ЗУ в СВП-4-3 и СВП-4-6 действует одинаково. При включении питающего

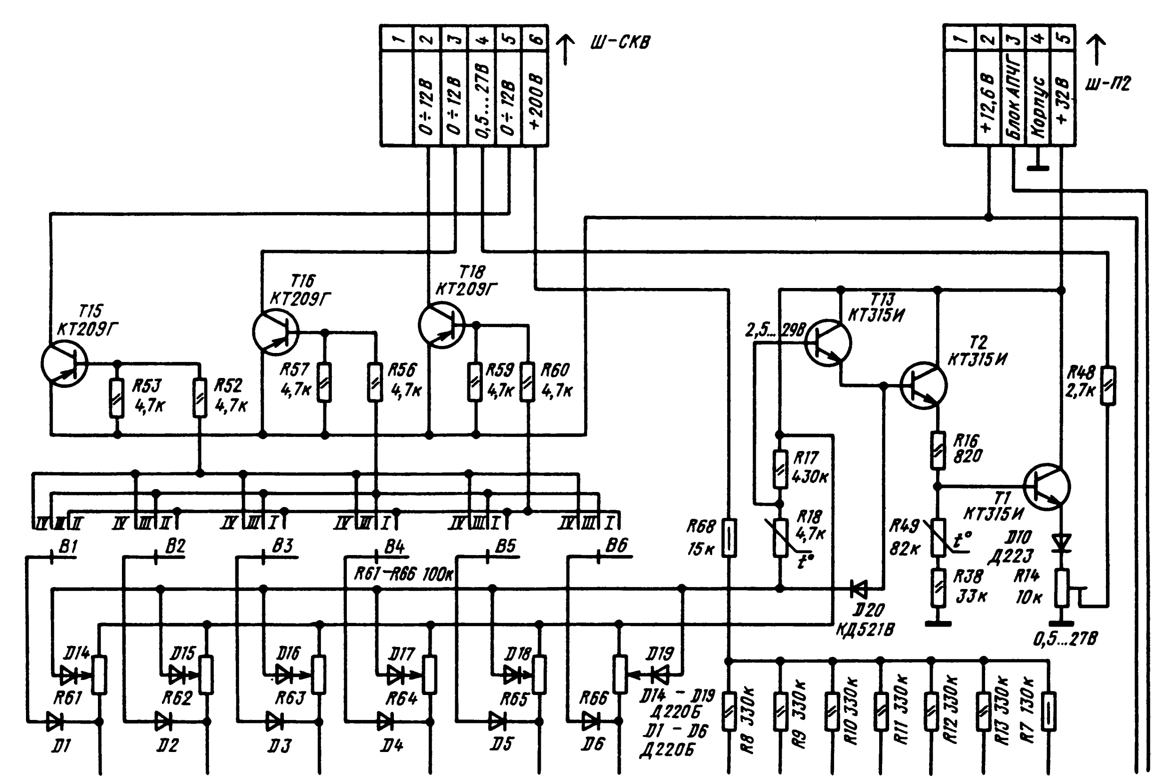


Рис. 9. Принципиальная схема СВП-4-6

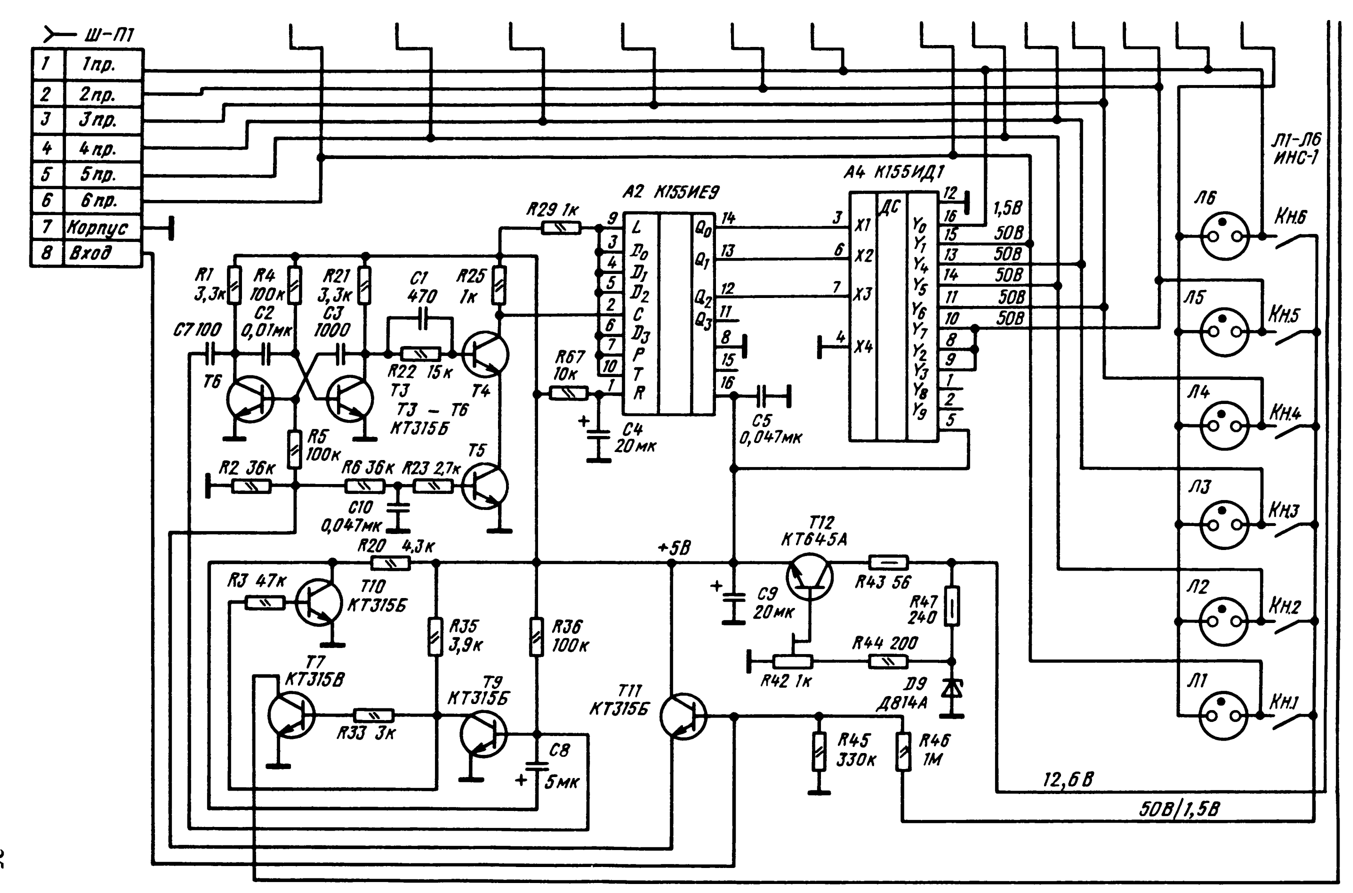

Ш-П1
1 1пр.
2 2пр.
3 3пр.
4 4пр.
5 5пр.
6 6пр.
7 Корпус
8 Вход
R29 1к
A2 К155ИЕ9
A4 К155ИД1
Л1-Л6 ИНС-1
L
D0
D1
D2
C
D3
P
T
R
Q0
Q1
Q2
Q3
X1
X2
X3
X4
ДС
Y0
Y1
Y4
Y5
Y6
Y7
Y2
Y3
Y8
Y9
1,5В
50В
Л6
Кн6
Л5
Кн5
Л4
Кн4
Л3
Кн3
Л2
Кн2
Л1
Кн1
R1 3,3к
R4 100к
R21 3,3к
C1 470
R25 1к
C2 0,01мк
C3 1000
C7 100
R22 15к
T3
T4
T6
T3 – T6 КТ315Б
R67 10к
C4 20мк
C5 0,047мк
R5 100к
T5
R2 36к
R6 36к
R23 2,7к
C10 0,047мк
R20 4,3к
+5В
T12 КТ645А
R43 56
R3 47к
T10 КТ315Б
R35 3,9к
R36 100к
C9 20мк
R47 240
R44 200
T7 КТ315В
T9 КТ315Б
R42 1к
D9 Д814А
T11 КТ315Б
R33 3к
C8 5мк
R45 330к
R46 1М
12,6В
50В/1,5В

Таблица 1

Число импульсов переключения	Состояние выходов счетчика Q3 — Q1	Состояние инверторных выходов счетчика Q̄3 — Q̄1 и входов дешифратора X3 - X1	Выход дешифратора DA4	Номер программы	Кнопка программы
— (после включения телевизора)	000	111	Y7	1	Кн6
один	001	110	Y6	2	Кн5
два	010	101	Y5	3	Кн4
три	011	100	Y4	4	Кн3
четыре	100	011	Y3	1	—
пять	101	010	Y2	1	—
шесть	110	001	Y1	5	Кн2
семь	111	000	Y0	6	Кн1

Таблица 2

Число импульсов переключения	Выход счетчика Q0, Q1, Q3	Выход дешифратора	Номер программы	Кнопка программы
— (после включения телевизора)	000	Y0	1	Кн6
один	001	Y1	6	Кн1
два	010	Y2	2	Кн5
три	011	Y3	2	Кн5
четыре	100	Y4	4	Кн3
пять	101	Y5	5	Кн2
шесть	110	Y6	3	Кн4
семь	111	Y7	2	Кн5

напряжения 12,6 В срабатывает имеющийся в устройстве стабилизатор 5 В, аналогичный применяемому в СВП-4-3. Напряжение 5 В поступает на вход R счетчика А2 с задержкой по сравнению с поступлением напряжения питания на контакт 16. Эта задержка обусловлена временем зарядки конденсатора С4 через резистор R67, что обеспечивает установку всех разрядов счетчика А2 на нуль. Таким образом, комбинация выходных напряжений счетчика будет 000, чему соответствует напряжение низкого уровня на выходе Y0, зажигание лампы Л6 и включение первой программы.

При нажатии, например, на кнопку Кн4, на связанном с ней выходе Y6 дешифратора А4, напряжение высокого уровня (около 50 В) через замкнутые контакты кнопки Кн4 и резистор R46 подается на базу эмиттерного повторителя Т11. Поскольку повторитель питается от источника 5 В, то высокое напряжение от выхода Y6 микросхемы создает на его эмиттере напряжение около 5 В. Это напряжение через резистор R5 открывает нормально закрытый транзистор Т6, образующий совместно с Т3 заторможенный несимметричный мультивибратор со связью через конденсаторы С2, С3. Открывание Т6 переводит мультивибратор в автоколебательный режим (частота колебаний 1,5 кГц). Формируемые им импульсы подаются через цепь С1, R22 на базу инвертора Т4. Одновременно с открыванием Т6 за счет напряжения на эмиттере транзистора Т11 (с задержкой примерно в 2 мс за счет времени зарядки С10 через R6) открывается транзистор Т5,

включенный последовательно с инвертором Т4. Благодаря этому замыкается цепь тока коллектора Т4 от источника 5 В до корпуса. Получающиеся на его коллекторе импульсы с резистора R25 поступают на вход С счетчика А2, переводя счетчик последовательно в состояния 001, 010, 011, 100, 101, 110, для чего от мультивибратора подается шесть импульсов. В состоянии 110 дешифратор создает на выходе Y6 напряжение низкого уровня: эмиттерный повторитель закрывается, исчезает напряжение на его эмиттере; закрываются транзисторы Т5 и Т6; мультивибратор останавливается. В счетчике остается и сохраняется комбинация выходных состояний 110, пока подается питание и пока не будет нажата какая-либо кнопка.

Аналогично работает ЗУ в режиме переключения от устройства дистанционного непосредственного выбора программ, для подключения которого в СВП-4-6 предусмотрен специальный жгут проводов с разъемом Ш-П1. На него выведены выходы дешифратора, корпус и вход эмиттерного повторителя Т11.

Напряжение настройки во всех вариантах СВП-4 формируется аналогично тому, как это сделано в СВП-3 и СВП-3-1, СВП-3-2, но с той разницей, что эмиттерный повторитель выполнен не на одном, а на трех транзисторах Т13, Т2, Т1. Это вызвано тем, что собственно напряжение настройки переключает дешифратор А4, выходные транзисторные ключи в котором имеют минимальное выходное напряжение в открытом до насыщения состоянии 1,5...2,5 В, в то время как в СВП-3-1, СВП-3-2 оно не превышает 0,1 В. Поэтому для получения минимального напряжения настройки 0,5 В при движке регулятора настройки в крайнем нижнем (на схеме рис. 9) положении выходное напряжение с помощью трех переходов эмиттер-база транзисторов Т13, Т2 и Т1 и диода D10 понижается до требуемого значения. Термокомпенсация в этом случае дополнительно обеспечивается делителем R17, R18 (R18— терморезистор) в цепи базы Т13 и терморезистором R49 в цепи базы Т1.

2. ПЕРЕДЕЛКА ТЕЛЕВИЗОРОВ С МЕХАНИЧЕСКИМ ВЫБОРОМ ПРОГРАММ НА ЭЛЕКТРОННЫЙ

Изменения в промышленных телевизорах УЛПЦТ(И) при переходе на электронный выбор программ

Для введения в телевизоры УЛПЦТ(И) электронного выбора программ взамен механического переключения, помимо переделки конструкции телевизора под установку переключающего устройства, требуется еще доработка блока питания для обеспечения переключающего устройства питающими напряжениями и блока радиоканала БРК-2 для согласования устанавливаемого в телевизор нового электронного селектора с устройством АПЧГ блока БРК-2.

В промышленных телевизорах УЛПЦТ(И) с блоками радиоканала БРК-2, выпускавшихся до появления блока БРК-3, специально сконструированного для работы с электронными селекторами и СВП, эта задача решалась доработкой блока коллектора и введением в телевизор дополнительного устройства — узла согласования. В узле согласования формируются питающие напряжения для се-

лектора и переключающего устройства, в том числе напряжение $E_н$ для питания регуляторов настройки. В режиме АПЧГ с ним складывается в специальном сумматоре напряжение подстройки от БРК-2, меняющееся при работе системы АПЧГ.

Доработанный блок коллектора (рис. 10), получивший название БК-4 или БК-4-1 (для СВП-3-1), отличается от коллектора БК-3 тем, что к нему добавлена небольшая печатная плата с несколькими резисторами и октальная панель Ш31б для подключения к узлу согласования питающих напряжений 29, минус 12, 370 В и импульсов строчной развертки, используемых в сумматоре напряжений настройки и подстройки.

На дополнительной печатной плате размещены резисторы 6R16—6R19 (рис. 10,*а*), образующие совместно со стабилитроном 7.2D7 (рис. 11, 12) типа Д814Г в узле согласования источник напряжения минус 12В для питания ключей II и III поддиапазонов МВ в переключающих устройствах, рассчитанных на управление селектором СК-В-1, и для питания сумматора. Кроме того, на этой плате располагаются резисторы 6R11, 6R12, подключаемые параллельно промежутку коллектор-эмиттер транзистора 5Т1 стабилизатора напряжения 30/29 В, и электролитический конденсатор 6С11, подключенный параллельно 5С2, 5С3 на выходе выпрямителя, питающего стабилизатор 5Т1. Введение этих элементов вызвано увеличением потребления тока от источника 29 В при подключении к нему электронного селектора каналов и переключающих устройств. Оно составляет, например, при использовании СК-В-1 и СВП-4 почти 200 мА, в то время как сам источник 29 В первоначально рассчитывался на нагрузку 850 мА.

Увеличение токовой нагрузки увеличивает напряжение пульсаций на сглаживающих конденсаторах выпрямителя 5С2, 5С3, и для приведения пульсаций к прежнему значению емкость конденсаторов увеличивают за счет добавки конденсатора 6С11. Кроме того, увеличение потребления тока ухудшает эффективность действия проходного транзистора 5Т1 стабилизатора, так как при том же значении переменной составляющей его тока базы увеличенный ток коллектора сглаживается слабее, да и тепловая нагрузка на транзистор 5Т1 из-за большего тока растет. Для приведения тока через 5Т1 к прежнему значению шунтируют промежуток эмиттер-коллектор 5Т1 резисторами 6R11, 6R12 в дополнение к уже имеющимся 5R5, 5R14, 5R16.

Основное питающее напряжение для селекторов каналов и переключающего устройства — это напряжение с номинальным значением 12 В (иногда 12,6 В) с допустимым отклонением $\pm 10\%$ — получается из напряжения 29 В, от источника дополненного стабилизатором в блоке узла согласования (рис. 11 *).

Другое питающее напряжение, также требующееся для всех типов переключающих устройств,— это стабилизированное с большой точностью от колебаний выходного напряжения и температуры напряжения $E_н$ с номинальным значением 30 В для питания регуляторов настройки: во всех типах СВП оно подается на контакт 5 вилки Ш-П2. Для формирования этого напряжения используется цепь из стабилитронов (7.2D4, 7.2D5)*, термокомпенсирующих диодов 7.2D10—7.2D15 и еще одного стабилитрона 7.2D3, питаемая напряжением 370 В через параллельно

---

* На рис. 11 и рис. 12 префикс 7.2, обозначающий принадлежность радиоэлементов, к блоку опущен.

соединенные резисторы 6R13—6R15 в блоке коллектора и резисторы 7.2R8 и 7.2R12 в блоке узла согласования (рис. 11). Стабилизированное напряжение $E_н$ снимается с движка подстроечного резистора 7.2R16, подключенного параллельно стабилитрону 7.2D3, так что $E_н$ можно регулировать в пределах падения напряжения на 7.2D3, т. е. примерно на ±6 В номинального значения. Общее потребление тока в этой цепи не превышает 1 мА. Для обеспечения термокомпенсации через цепь 7.2D10—7.2D15 задается дополнительный ток от общей точки резисторов 7.2R8, 7.2R12 через 7.2R22.

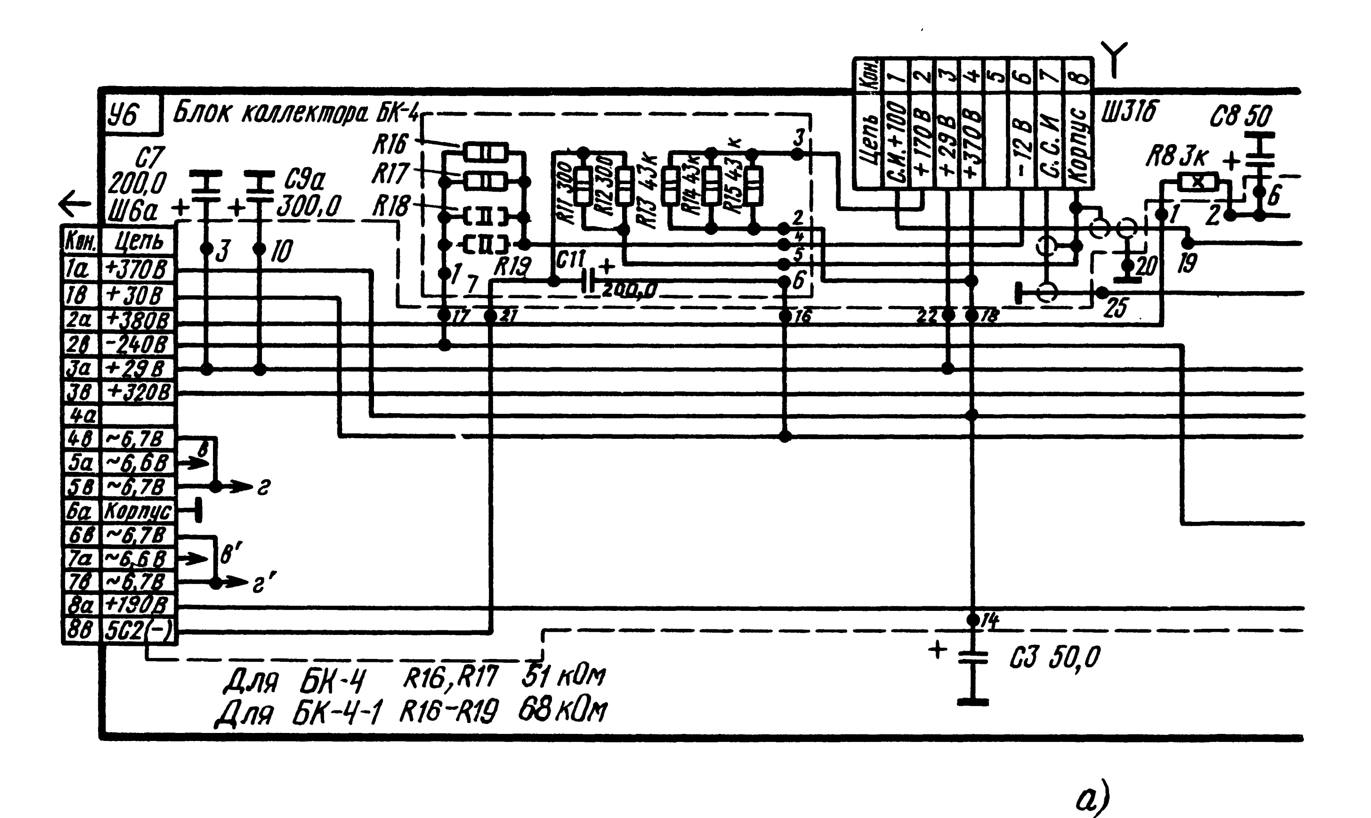
Применяется также и более простой вариант источника питания (рис. 12*). Он состоит из специального высокостабильного и термокомпенсированного стабилитрона 7.2D3, питаемого от источника 370 В через резисторы 6R13—6R15 и 7.2R8, 7.2R12 (рис. 11).

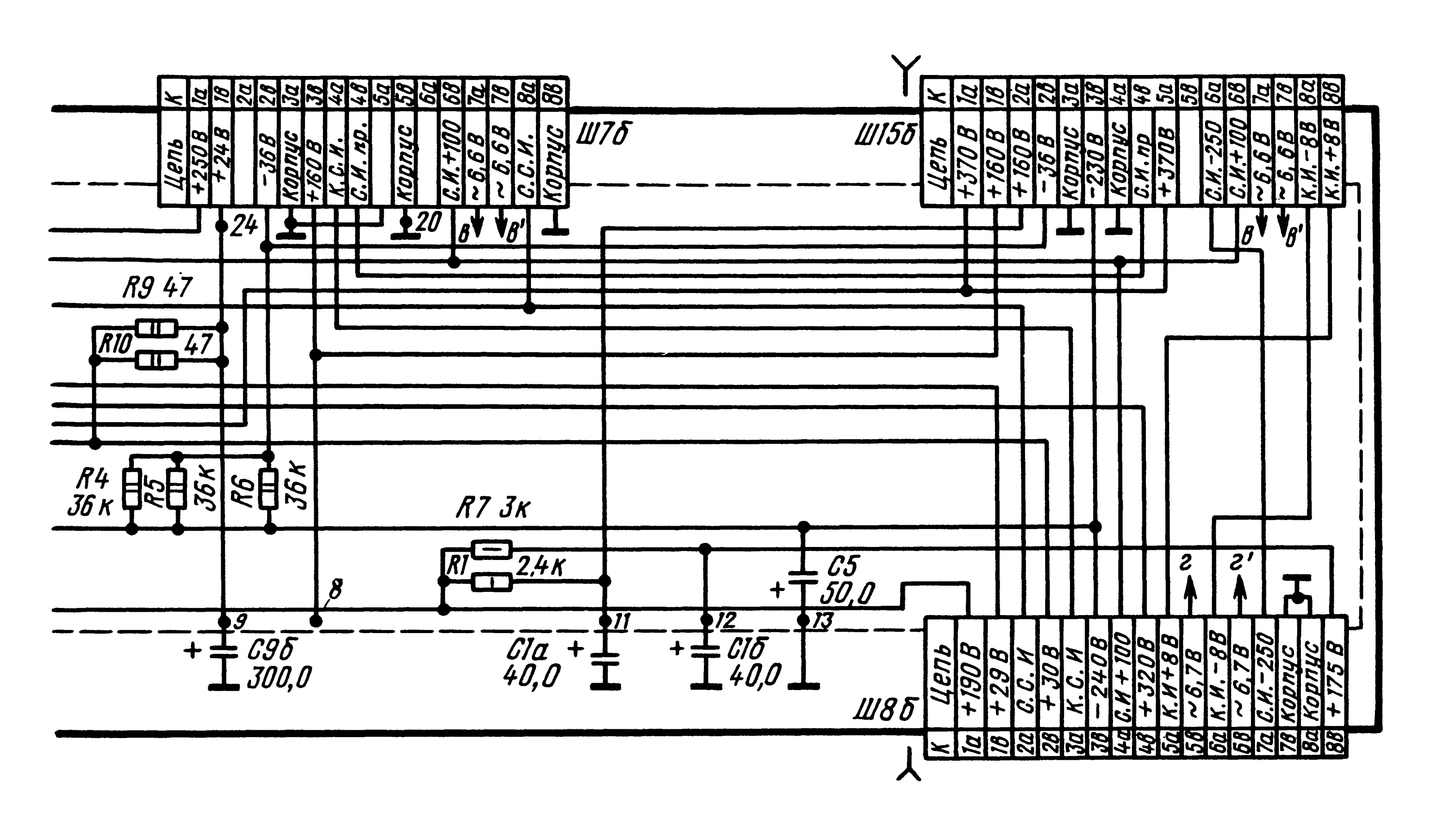
В общей точке 7.2R8 и 6R13—6R15 получается напряжение около 170 В, которое в телевизорах с СВП-4 используется для питания ламп индикации программ, а в телевизорах с СВП-3 — для питания генератора запирающего напряжения в сенсорном блоке выбора программ. В телевизорах с СВП-3-1, СВП-3-2 это напряжение не применяется. Для питания индикатора на лампе ИВ-6 использовано, как это показано в гл. 1, напряжение 29 В, поступающее через контакт 1 вилки Ш-П1 в блок ПН-1 (ПН-2), затем через контакт 1 вилки Ш-И в блок индикатора.

Еще один вид питающего напряжения, требующегося только при использовании селектора СК-В-1,— это напряжение минус 12В с допустимым отклонением ±20%. Оно используется для закрывания коммутационных диодов при переключении диапазонов в СК-В-1, а также для управления работой электронного коммутатора в переключающих устройствах, работающих с СК-В-1, как это рассмотрено в гл. 1. Общее потребление тока этой цепи не превышает 10 мА, поэтому источник напряжения минус 12 В образован одним стабилитроном 7.2D7, ток через который создается напряжением минус 240 В, приложенным к 7.2D7 через 6R16—6R19 (в БК-4— через 6R16, 6R17).

Для осуществления АПЧГ в телевизорах с электронными селекторами, переключающим устройством и блоком радиоканала БРК-2 в состав узла согласования, как отмечалось, введено специальное устройство, суммирующее напряжение, которое вырабатывает дискриминатор АПЧГ при работе системы АПЧГ, с напряжением питания регуляторов настройки $E_н$. В состав этого устройства входят собственно сумматор на транзисторах 7.2Т1, 7.2Т2 (рис. 11), электронный переключатель эффективности действия АПЧГ при работе на различных диапазонах (транзисторы 7.2Т4, 7.2Т5, 7.2Т6) и каскад автоматического выключения АПЧГ при отсутствии ВЧ сигнала на антенном входе телевизора (на транзисторе 7.2Т7). В сумматоре используются два ключа на транзисторах разного типа проводимости: 7.2Т1 — с проводимостью *n-p-n*, 7.2Т2 — с проводимостью *p-n-p* и подключенные к ним через 7.2С3, 7.2С4 выпрямители на диодах 7.2D1, 7.2D2 с нагрузками в виде резисторов 7.2R6 и 7.2R7.

Сумматор работает следующим образом. На соединенные вместе базы транзисторов 7.2Т1 и 7.2Т2 подаются одновременно импульсы строчной частоты и постоянное напряжение от выхода модуля АПЧГ (1Ф10) блока радиоканала БРК-2. Значение этого напряжения при отклонении частоты гетеродина от номинального значения изменяется, увеличиваясь или уменьшаясь по отношению к номинальному значению, равному 6 В, которое должно быть установлено


У6
Блок коллектора БК-4
C7 200,0
Ш6а
C9а 300,0
R16
R17
R18
R19
R11 300
R12 30,0
R13 4,3к
R14 4,3к
R15 4,3 к
C11 200,0
Кон.
Цепь
С.И.+100
+170 В
+29 В
+370 В
-12 В
С.С.И
Корпус
Ш31б
C8 50
R8 3к
Кон.
Цепь
+370В
+30В
+380В
-240В
+29В
+320В
~6,7В
~6,6В
~6,7В
Корпус
~6,7В
~6,6В
~6,7В
+190В
5С2(-)
C3 50,0
Для БК-4 R16, R17 51 кОм
Для БК-4-1 R16–R19 68 кОм
а)



Ш7б
К
Цепь
1а +250 В
1в +24 В
2а
2в -36 В
3а Корпус
3в +160 В
4а К.С.И.
4в С.И. пр.
5а
5в Корпус
6а
6в С.И.+100
7а ~6,6 В
7в ~6,6 В
8а С.С.И.
8в Корпус
24
20
в
в'
Ш15б
К
Цепь
1а +370 В
1в +160 В
2а +160 В
2в -36 В
3а Корпус
3в -230 В
4а Корпус
4в С.И. пр
5а +370 В
5в
6а С.И.-250
6в С.И.+100
7а ~6,6 В
7в ~6,6 В
8а К.И.-8 В
8в К.И.+8 В
Ш8б
К
Цепь
1а +190 В
1в +29 В
2а С.С.И
2в +30 В
3а К.С.И
3в -240 В
4а С.И+100
4в +320 В
5а К.И+8 В
5в ~6,7 В
6а К.И.-8 В
6в ~6,7 В
7а С.И.-250
7в Корпус
8а Корпус
8в +175 В
г
г'
R9 47
R10 47
R4 36 к
R5 36 к
R6 36 к
R7 3к
R1 2,4 к
C9б 300,0
C1а 40,0
C1б 40,0
C5 50,0
8
9
11
12
13

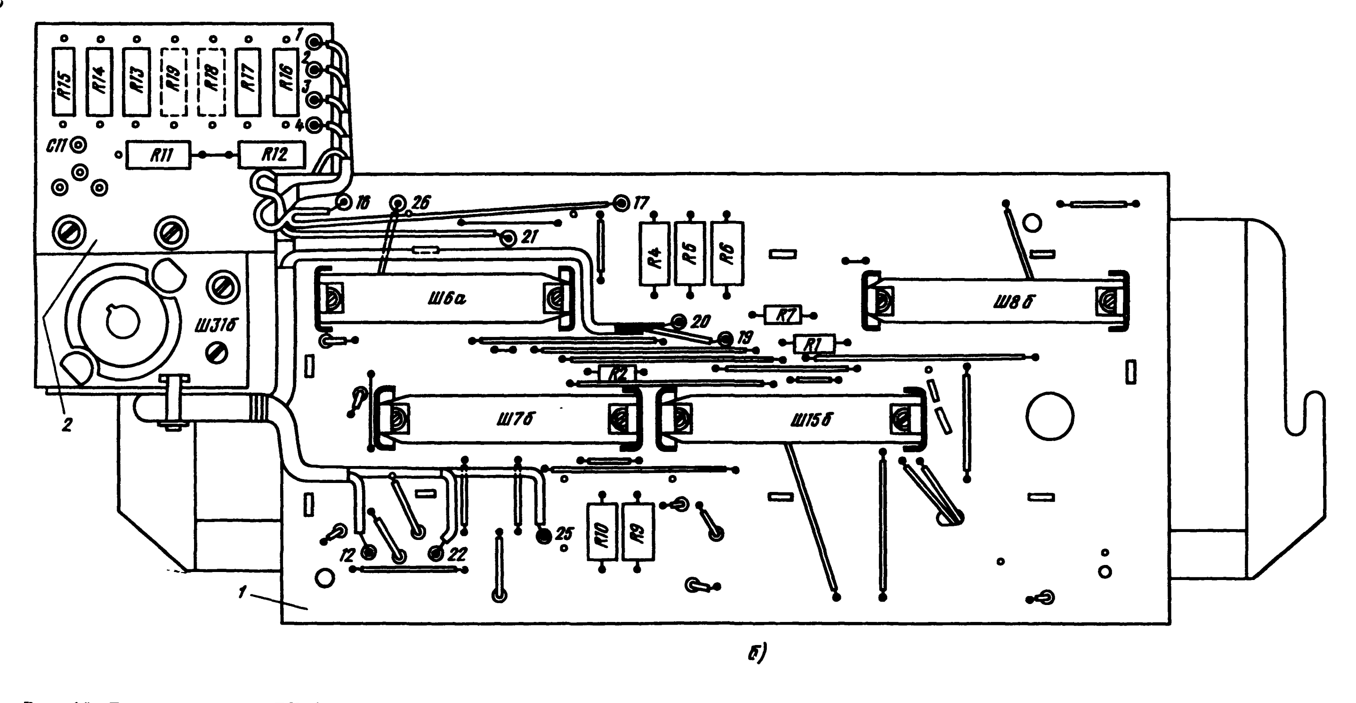


Рис. 10. Блок коллектора БК-4:
а — принципиальная схема; *б* — конструкция (*1* — блок коллектора; *2* — дополнительная плата с разъемом Ш31б; штриховой линией показаны постоянные резисторы в БК-4-1)

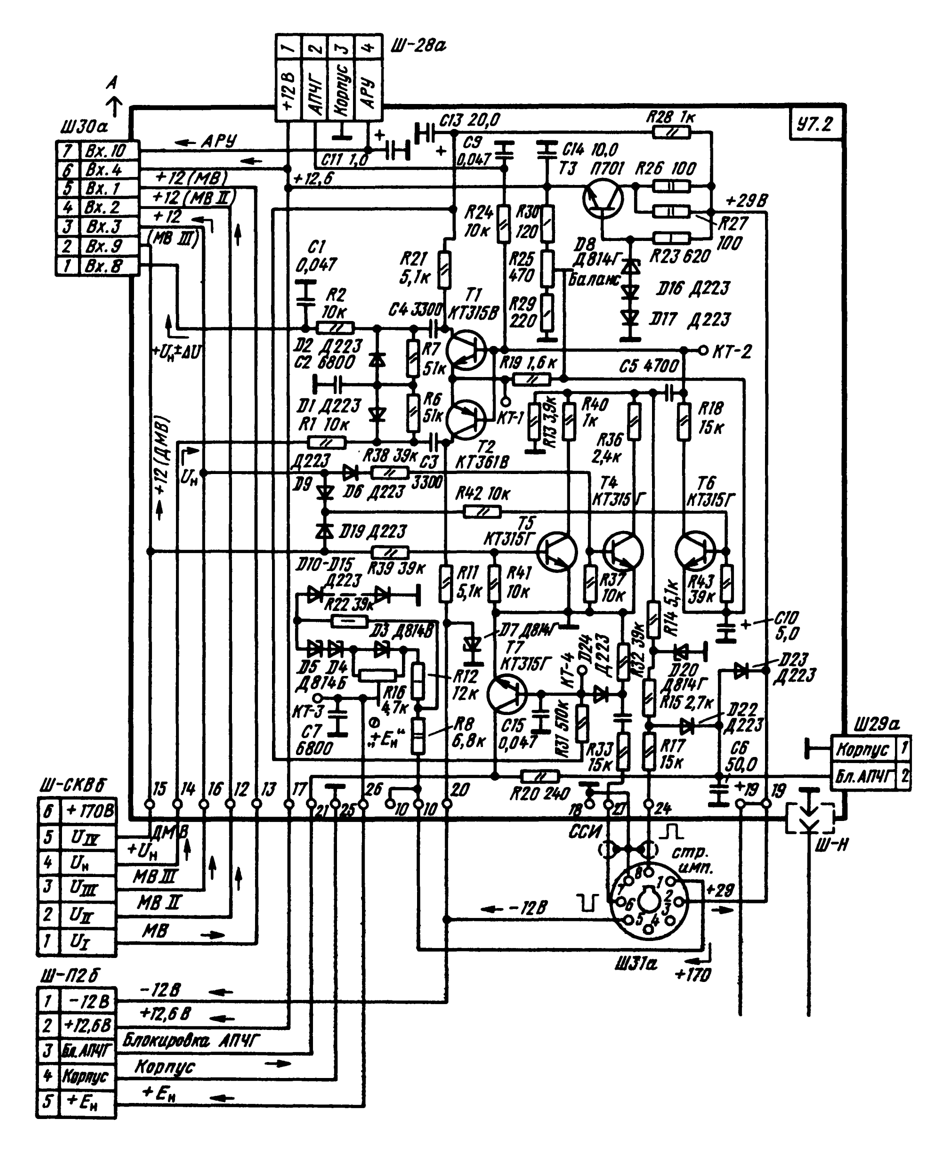
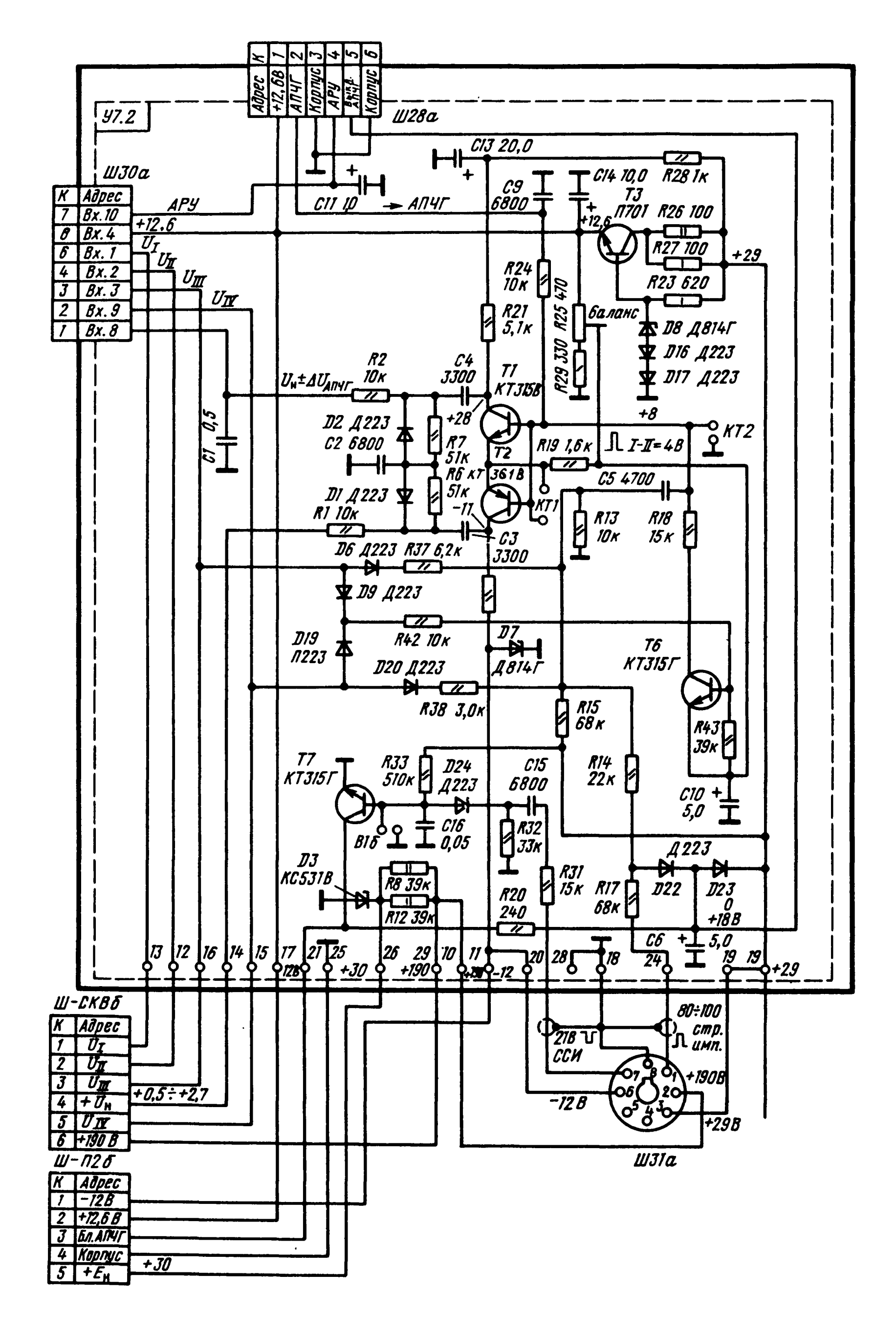


Рис. 11. Принципиальная схема блока узла согласования (первый вариант до 1980 г.)

изменением режима транзистора 1Т14 с помощью резистора 1R103 в БРК-2 при номинальной частоте гетеродина.

Импульсы строчной частоты, использующиеся в сумматоре, представляют собой положительные импульсы обратного хода строчной развертки, поступающие в блок узла согласования из блока коллектора через контакт 1 разъема Ш31 и



К	Адрес
1	U_I
2	U_{II}
3	U_{III}
4	$+U_н$
5	U_{IV}
6	+190 В

К	Адрес
1	-12В
2	+12,6 В
3	Бл.АПЧГ
4	Корпус
5	$+E_н$

Рис. 12. Принципиальная схема блока узла согласования (второй вариант)

ограниченные до размаха около 12 В цепью из 7.2R17, 7.2R15 и стабилитрона 7.2D20. К общей точке резисторов 7.2R17, 7.2R15 подключен также выпрямитель на диоде 7.2D22 и конденсаторе 7.2С6, который связан с выключателем АПЧГ на лицевой панели телевизора и в режиме выключенной АПЧГ (т. е. при ручной подстройке) закорачивается на корпус. При этом импульсы обратного хода шунтируются диодом 7.2D22 и на базы транзисторов 7.2Т1 и 7.2Т2 не поступают. В режиме АПЧГ импульсы обратного хода вначале заряжают конденсатор 7.2С6, затем через делитель напряжения 7.2R14, 7.2R13 и конденсатор 7.2С5 поступают на базы транзисторов 7.2Т1 и 7.2Т2. Размах этих импульсов определяет эффективность АПЧГ, которая на разных поддиапазонах должна быть различной, чтобы избежать ложных срабатываний АПЧГ (захвата частот посторонних станций или источников помех). На I и II поддиапазонах эффективность АПЧГ должна быть максимальной, на III— меньше, на IV еще меньше вследствие повышения крутизны регулирования частоты варикапами в СК-В-1 на частотах III и IV поддиапазонов.

Размах импульса обратного хода на базах 7.2Т1, 7.2Т2 устанавливается переключателем эффективности АПЧГ 7.2Т4—7.2Т6. Работа его будет рассмотрена далее, здесь же отметим, что на I и II поддиапазонах транзисторы 7.2Т4—7.2Т6 закрыты и на базы 7.2Т1, 7.2Т2 поступает импульс полного размаха (4...5 В).

Эмиттеры транзисторов 7.2Т1, 7.2Т2 (рис. 11) соединены вместе и через цепь 7.2R19, 7.2R25, 7.2R30 подключены к источнику 12,6 В. Переменный резистор 7.2R25 («Баланс») регулируют таким образом, чтобы при подаче напряжения 6 В на базы транзисторов, что соответствует точной настройке гетеродина (рис. 13,*в*), транзистор 7.2Т1 был закрыт, а транзистор 7.2Т2— открыт. Транзистор 7.2Т1

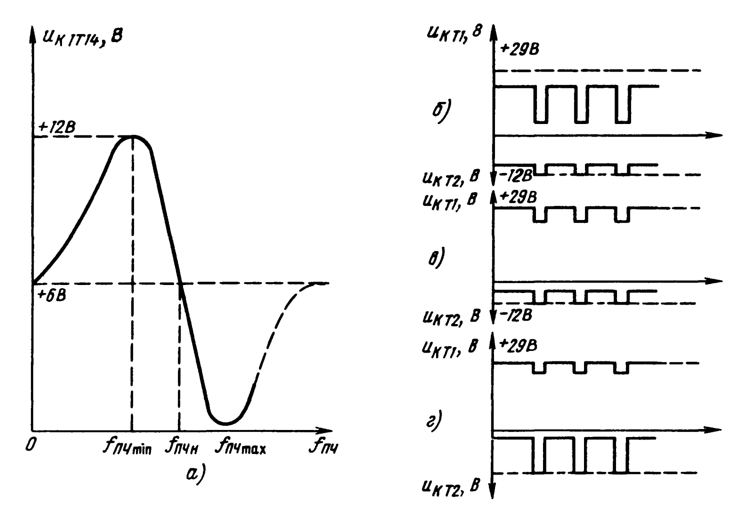


Рис. 13. К пояснению принципа действия сумматора напряжения системы АПЧГ:
а — форма частотной характеристики дискриминатора АПЧГ на выходе модуля 1Ф10 БРК-2; *б* — соотношение напряжений на коллекторах Т1 и Т2 при частоте гетеродина ниже номинальной; *в* — соотношение напряжений на коллекторах транзисторов Т1 и Т2 при номинальной частоте гетеродина; *г* — то же при частоте гетеродина выше номинальной

(с проводимостью *n-p-n)* открывается при подаче на его базу импульса положительной полярности, а транзистор 7.2T2 (с проводимостью *p-n-p*) при этом закрывается. В коллекторных цепях транзисторов образуются импульсы отрицательной полярности, причем точная настройка резистора соответствует равенству их размаха (рис. 13,*в*). Эти импульсы через конденсаторы 7.2C4 и 7.2C3 (рис. 11) поступают на пиковые выпрямители на диодах 7.2D1 и 7.2D2, включенные между выходом напряжения настройки ПН-1 (контакт 4 Ш-СКВ и резистор 7.2R1) и выходом настройки селектора (контакт 8 СК-В-1, соединенный с контактом 1 Ш30 через резистор 7.2R2). Размах выпрямляемых импульсов одинаков, поэтому разность потенциалов между катодами 7.2D1 и 7.2D2 равна нулю. Напряжение от регулятора настройки переключающего устройства проходит через сумматор к варикапам селектора каналов без изменения.

Если частота колебаний гетеродина уменьшилась относительно номинального значения, напряжение на выходе модуля дискриминатора АПЧГ (1Ф10) увеличится: соответственно увеличится напряжение на базах 7.2T1, 7.2T2 (рис. 13,*б*). Ток транзистора 7.2T1 увеличится, что вызовет увеличение размаха импульсов в его коллекторной цепи; ток транзистора 7.2T2 от увеличения положительного напряжения на базе уменьшается, поэтому уменьшается размах импульсов на его коллекторе. При выпрямлении импульсов между катодами 7.2D1 и 7.2D2 появляется положительное напряжение. Оно складывается с напряжением от регулятора настройки СВП, увеличивая его. Частота колебаний гетеродина повышается и возвращается к номинальному значению.

Повышение частоты гетеродина приводит к уменьшению напряжения на базах транзисторов 7.2T1, 7.2T2; размах импульсов на коллекторе 7.2T1 уменьшается, на коллекторе 7.2T2 увеличивается (рис. 13,*г*). Выпрямление диодами 7.2D1, 7.2D2 импульсов дает отрицательное напряжение между их катодами. Оно вычитается из напряжения настройки, установленного регулятором настройки в СВП. Уменьшенное регулирующее напряжение настройки, поступая на варикапы селектора, понижает частоту гетеродина до номинального значения.

Переключатель эффективности АПЧГ работает только на III и IV поддиапазонах СК-В-1. При работе III поддиапазона возникающее на контакте 3 Ш-СКВ напряжение 12 В открывает через диоды 7.2D6 и 7.2D9 связанные с ними транзисторы 3.2T4 и T.2T6 (рис. 11). Открытый транзистор 7.2T4 подключает к корпусу резистор 7.2R36, который в этом случае включается параллельно 7.2R13, в результате чего размах строчного импульса на базах транзисторов 7.2T1, 7.2T2 уменьшается до 2...2,5 В. Транзистор 7.2T6 включен через резисторы 7.2R18 и 7.2R19 между базовыми и эмиттерными цепями транзисторов 7.2T1, 7.2T2, и при его открывании выходное напряжение делится на делителе 7.2R24, 7.2R18, уменьшаясь примерно на 40%. Соответственно уменьшаются пределы изменения размаха импульсов на коллекторах 7.2T1, 7.2T2.

При включении IV поддиапазона возникающее на контакте 5 Ш-СКВ напряжение 12 В открывает диод 7.2D19 и связанный с ним транзистор 7.2T6, а также транзистор 7.2T5. Резистор 7.2R40 подключается к корпусу, шунтируя резистор 7.2R13, и размах строчного импульса на базах 7.2T1, 7.2T2 еще значительнее уменьшается и составляет 1...1,5 В. При этом транзистор 7.2T6 работает так же, как и при включении III поддиапазона.

Применяемый в БРК-2 модуль частотного дискриминатора АПЧГ (1Ф10)

имеет невысокую стабильность выходного напряжения, если на вход телевизора не поступает ВЧ сигнал. Вместо номинального значения 6 В оно может составлять от 1 до 12 В. Это обусловлено в основном нестабильностью УПТ — транзистора 1Т14 (см. [2] рис. 5.1).

Поэтому для уверенного срабатывания системы АПЧГ при подаче ВЧ сигнала требуется хотя бы кратковременная подача на варикапы селектора стабильного напряжения от регулятора настройки СВП. Это обеспечивается действием устройства отключения АПЧГ при снятии сигнала.

Устройство отключения выполнено в виде транзисторного ключа 7.2Т7, нормально закрытого отрицательным напряжением от диодного выпрямителя 7.2D24, на который при наличии ВЧ сигнала на входе телевизора поступают синхроимпульсы от контакта 7 Ш31, а при отсутствии сигнала — напряжение шумов. Причем если сигнал есть, но сильно ослаблен (например, при отключенной антенне), то синхроимпульсы поступают в смеси с напряжением шумов.

После подачи сигнала в течение нескольких десятых долей секунды через УПЧИ (за счет инерционности АРУ) идет сильно ограниченный сигнал с подавленными синхроимпульсами, в результате чего в течение этого времени на выходе селектора синхроимпульсов какие-либо импульсные напряжения отсутствуют и выпрямитель 7.2D24 не создает напряжения, запирающего ключ 7.2Т7. Ключ 7.2Т7 открывается током базы от источника 29 В через 7.2R31 и через 7.2R20 замыкает 7.2С6 на корпус. Импульсы обратного хода строчной развертки шунтируются диодом 7.2D22. Система АПЧГ выключается и остается в этом состоянии, пока АРУ не сработает и не обеспечит поступление нормального видеосигнала на селектор синхроимпульсов. Появившиеся синхроимпульсы выпрямляются диодом 7.2D24, и полученное отрицательное напряжение снова закрывает 7.2Т7, переводя систему АПЧГ в рабочее состояние.

Аналогичным образом, т. е. замыканием положительной обкладки 7.2С6 на корпус через 7.2R20, но уже не транзистором 7.2Т7 узла согласования, а транзистором 3Т8 блока ПН-1, включается блокировка АПЧГ на время 0,2...0,5 с при каждом переключении программ переключающим устройством.

Кроме описанного, применяются суммирующие устройства по несколько измененной схеме. Так, с 1983 г. в телевизорах «Радуга-719-1» используется вариант более простого переключателя эффективности АПЧГ, содержащего вместо трех только один транзистор и три диода (рис. 12). В телевизорах «Электрон-718», «Электрон-722» применяется сумматор, в котором эффективность АПЧГ регулируется с помощью изменения коэффициента усиления транзисторов сумматора 7.2Т1, 7.2Т2 путем коммутации сопротивления обратной связи в общей эмиттерной цепи этих транзисторов. Кроме того, в этом устройстве нет каскада автоматического выключения АПЧГ при отсутствии ВЧ сигнала на входе телевизора.

Доработка телевизоров УЛПЦТ(И) в любительских условиях

В любительских условиях нет необходимости в выполнении всего комплекса доработки при переходе от механического выбора программ к электронному, в том виде, как это делается в промышленных телевизорах. Можно существенно упростить работу по созданию более мощного источника питания 29 В, внеся

соответствующие доделки в блок питания БП-3 (или более поздний БП-7). Доделка состоит в установке в блок БП-3 (БП-7) еще одного электролитического конденсатора емкостью 200...500 мкФ на напряжение 50 В и двух резисторов мощностью по 2 Вт и сопротивлением 270...330 Ом каждый.

Конденсатор устанавливается на заднюю горизонтальную панель блока сзади силового трансформатора, на которой находятся конденсаторы 5С4,5С5, 5С7, 5С14, в свободное отверстие на изоляционной втулке. Если свободного отверстия нет, можно прикрепить дополнительный конденсатор хомутиком к одному из конденсаторов, установленных на панели, предварительно обернув его изоляционной лентой или бумагой, так как корпус конденсатора находится под положительным потенциалом. Конденсатор подключается с соблюдением полярности параллельно 5С2, 5С3. Резисторы припаиваются к выводам 5R16.

Можно вместо установки дополнительных резисторов заменить всю их группу одним проволочным типа ПЭВ мощностью 10 ... 15 Вт с номиналом 39...43 Ом. Резистор ПЭВ можно установить на шпильке с изоляционными шайбами, просверлив для шпильки отверстие на краю задней горизонтальной панели блока.

Плату узла согласования удобнее в отличие от промышленных телевизоров закрепить непосредственно на блоке радиоканала (рис. 14). Сама плата может быть выполнена только как источник напряжений, питающих переключающее устройство (рис. 15), либо вместе с суммирующим устройством АПЧГ, если оно применяется. В любом случае на плату от блока коллектора подается напряжение 29 В (для него используется свободный контакт 2а разъема Ш7), 370 В через контакт 2в Ш7 и — если используется селектор СК-В-1— напряжение минус 240 В (через контакт 6а Ш7), для чего проводится соответствующая доработка коллектора.

К плате припаивается жгут проводов с разъемами Ш-П2, Ш-П1 (для СВП-4 разъем Ш-П1 не требуется) и Ш-СКВ. На самой плате устанавливается штыревая часть разъема Ш30 для подключения жгута проводов от селектора каналов СК-В-1 (рис. 15,*а*). Селектор каналов можно установить на кронштейне, крепящемся шурупами изнутри к левой боковой стенке корпуса телевизора, желательно в нижней части — на дне корпуса в промежутке между блоком питания и внутренней стороной лицевой панели. В этом случае нагрев его от блока питания и других излучающих тепло блоков телевизора минимален, что при приеме сигналов МВ позволяет обходиться без системы АПЧГ.

Если же предполагается принимать сигналы ДМВ или селектор МВ будет укреплен в таком месте, где нагрев его больше, чем на дне корпуса, например, на верхнем кронштейне-ручке БРК-2, то применение системы АПЧГ желательно, чтобы при просмотре телепередач не требовалось подходить к телевизору для подстройки. Можно вместо АПЧГ предусмотреть дистанционную подстройку гетеродина (см. гл. 3).

Для переделки телевизоров с механическим переключением программ на электронный выбор наиболее целесообразно применять селекторы каналов типа СК-М-23, СК-М-24, СК-М-24-1, СК-М-24-2 для приема МВ и СК-Д-22 или СК-Д-24 для ДМВ. В этом случае узел согласования вместо разъема Ш30а выполняется с вилками Х1-М и Х1-Д (рис. 15,*б*) для включения селекторов метровых и дециметровых волн соответственно. Эти селекторы, хотя и различаются по конструкции, имеют примерно одинаковые параметры по усилению, коэффициенту

Рис. 14. Установка платы согласования на блок БРК-2: *а* — вариант с установкой селектора СК-В-1; *б* — вариант с установкой селектора СК-М-24-2 и СК-Д-24 (*1*, *5* — платы согласования; *2* — селектор СК-В-1; *3* — блок БРК-2; *4* — селектор СК-М-24-2; *6* — селектор СК-Д-24)

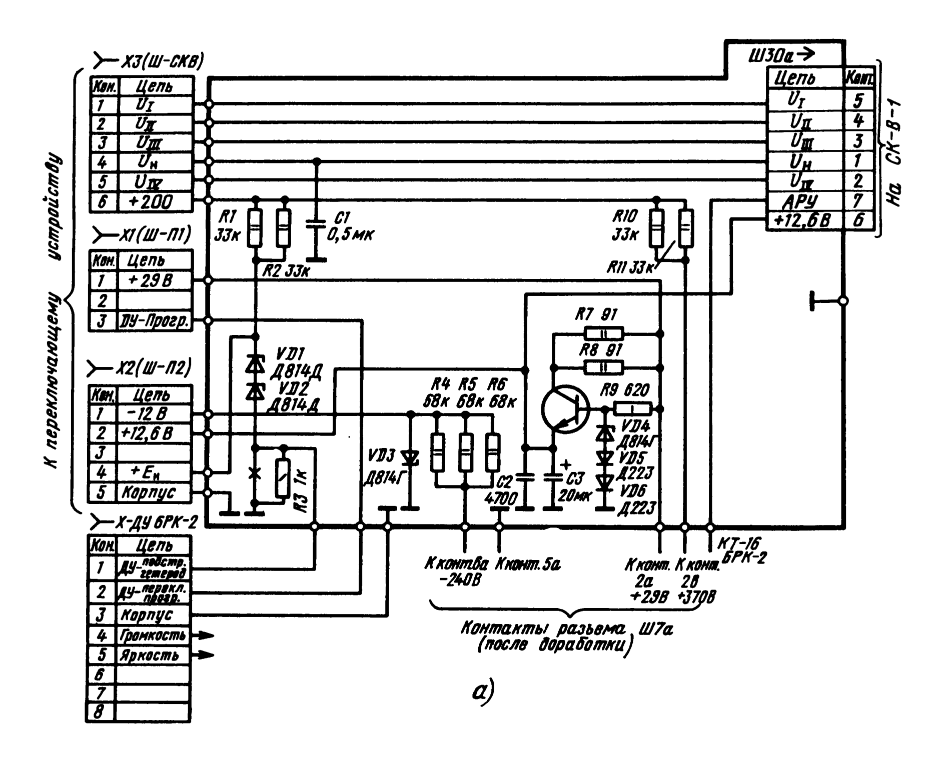
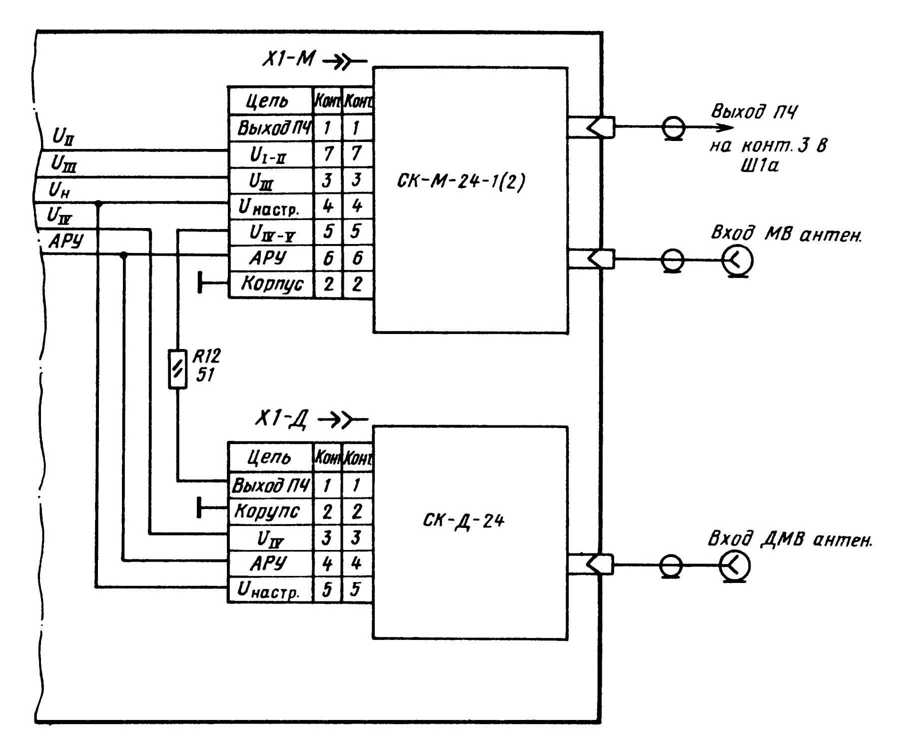


Рис. 15. Принципиальная схема платы согласования, содержащей только источники питания переключающего устройства:

шума, стабильности гетеродина и потреблению тока от источника питания 12 В, не превышающему 25...30 мА. Менее желательно применение селектора СК-В-1 из-за большого потребления тока (до 100 мА на III поддиапазоне МВ), необходимости наличия источника минус 12 В и усложнения электронного коммутатора диапазонов в переключающем устройстве.

Для введения системы АПЧГ рекомендуется наиболее простой вариант суммирующего устройства по рис. 12. В качестве выключателя системы АПЧГ можно применить кнопочный выключатель типа П2К, который в телевизорах УЛПЦТ(И) с селекторами СК-М-15 служит для переключения на прием ДМВ. Для подключения его к плате на ней устанавливается штыревая часть разъема Ш28.

Переключающее устройство при переделке телевизора может быть выбрано промышленного производства или выполнено самостоятельно, например таким, как описано далее. Однако и в том, и в другом случаях установка его в корпус телевизора требует значительной доработки лицевой панели телевизора, что представляет трудности не только в части чисто механической переделки, но и выбора и реализации определенного художественно-конструкторского решения, чтобы избежать ухудшения внешнего вида телевизора. Наиболее простое решение при использовании готового устройства — установить в телевизор блок предварительной настройки ПН-2 или ПН-1 от СВП-3-2 или СВП-3-1 соответственно и цифровой



а — при установке селектора СК-В-1; *б* — при установке селекторов СК-М-24-2 и СК-Д-24

индикатор программ. Причем устанавливать блок ПН-2 (ПН-1) следует так, чтобы его лицевая панель выходила не на переднюю, а на боковую стенку корпуса, для чего в ней требуется вырезать отверстие размерами 50×100 мм. Торцы стенки в отверстии нужно окрасить в черный или коричневый цвет, а само отверстие закрыть легкосъемной металлической или пластмассовой накладкой, гармонирующей по цвету с декоративными деталями или самим корпусом. Ее можно оклеить также пленкой «под дерево».

Блок ПН-2 (ПН-1) можно закрепить с помощью металлического кронштейна из алюминия или стали толщиной 1...1,2 мм (рис. 16,*а*). Кронштейн крепится к деревянной боковой стенке шурупами через отверстия *1* и *2*. Шурупы в овальных отверстиях *1* затягиваются после установки в кронштейн блока ПН и стяжки половин кронштейна винтом с гайкой, пропущенными в отверстие *3*.

Способ крепления платы индикатора зависит от конструкции корпуса телевизора и места его на лицевой панели. В большинстве случаев можно использовать крепящий кронштейн с фиксирующим лепестком *1* для выреза платы по рис. 16, *б*.

Кнопочный переключатель программ можно использовать также из комплекта СВП-3-1, СВП-3-2 или применить отдельные двухсекционные переключатели П2К без фиксации; их потребуется шесть штук. Если имеются переключатели П2К

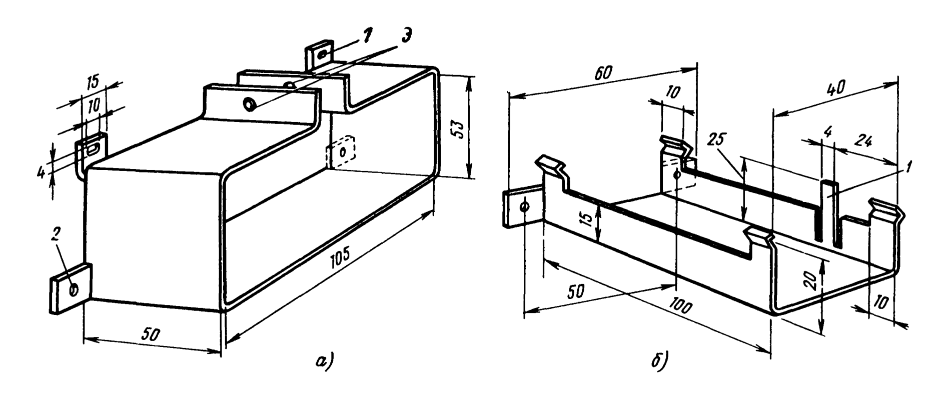


Рис. 16. Конструкция кронштейнов крепления блоков СВП-3-1:
а — для блока ПН-1; *б* — для платы индикатора

только с фиксацией под двойное нажатие или объединенные в блок с зависимой фиксацией кнопок, потребуется удалить фиксирующее устройство. В первом случае достаточно отогнуть пластинчатую пружину и вынуть фиксирующий штифт. Во втором требуется аккуратно разобрать блок, отгибая усики соединительной пленки-корпуса, которая удерживает отдельные секции. Вынуть все секции, стараясь не сломать тонкие цилиндрические выступы, которые входят в вырезы соединительной планки. Затем вынуть поперечную планку-фиксатор и собрать блок снова, закрепив секции подгибкой усиков соединительной планки.

Отдельные секции или блок переключателей П2К крепится к лицевой панели изнутри на шурупах. Штоки переключателей выводятся наружу через отверстия в лицевой панели, которые для круглых кнопок, входящих в комплект переключателя П2К, делаются диаметром 10 мм, а для прямоугольных — высотой 10 и шириной 12, 16 или 22 мм в зависимости от ширины кнопки, придаваемой к переключателю. Если толщина лицевой панели велика и кнопка, надетая на шток переключателя, оказывается глубоко утопленной в панель, можно кнопки надставить декоративными накладками из пластмассы или металла, приклеив их клеем «Момент».

Если по каким-либо причинам нежелательно или невозможно применять набор из шести кнопок для выбора программ, можно, проведя небольшую доделку блока ПН-2 (ПН-1), описанную в гл. 3, ограничиться применением только одной кнопки, каждое нажатие которой переключает последовательно программы методом кольцевого счета. В качестве этой кнопки можно использовать предусмотренный на лицевой панели телевизоров с СК-М-15 кнопочный переключатель МВ/ДМВ типа П2К, удалив фиксатор, как описано ранее. При такой переделке внешний вид телевизора изменяется незначительно, в то же время удобство электронного выбора программ, в особенности если к нему добавить дистанционное переключение, проявляется в полной мере.

При приобретении переключающего устройства может оказаться, что вместо требуемого блока ПН-2 есть только ПН-1 или, наоборот, вместо ПН-1 имеется только ПН-2. В том и другом случаях нужно переделать переключающее устройство в части электронного коммутатора диапазонов. Для переделки ПН-1 в ПН-2

следует удалить с платы ЭК-1 диоды 3D1, 3D2, 3D9, транзистор 3Т1, резисторы 3R13—3R16; вместо диода 3D9 поставить перемычку. Переделка ПН-2 в ПН-1 сложнее, так как хотя на плате ЭК-2 имеются отверстия для всех дополнительных элементов, печатные проводники для их соединения отсутствуют. Поэтому после установки на плату резисторов 3R13 и 3R14 (по 33 кОм), 3R15 (3,3 кОм), 3R16 (4,7 кОм), транзистора 3Т1 типа КТ209Ж и диодов 3D1, 3D2, 3D9 типа Д223 или Д220 (причем перед установкой 3D9 требуется перерезать печатный проводник от коллектора до контакта 5 Ш-СКВ) выводы этих элементов нужно загнуть и соединить между собой в соответствии со схемой, надставляя монтажным проводом те из них, длина которых недостаточна.

Установка в корпусе телевизора блока СВП-4 не представляет особых трудностей, если блок приобретен в комплекте с лицевой декоративной панелью, кнопками и кронштейном с салазками, по которым блок выдвигается из корпуса телевизора для подстройки. Кронштейн к деревянной панели крепится шурупами, а к пластмассовой — винтами с гайками.

Любительские переключающие устройства

Радиолюбитель может выполнить переключающее устройство по любой из схем промышленных устройств, но в большинстве случаев ему нет надобности выполнять требования, которые предъявляются к промышленным устройствам в отношении пределов напряжения настройки, числа диапазонов и программ. Ограничиваясь возможностью приема имеющихся в местности его проживания телевизионных станций, радиолюбитель может сделать переключающее устройство проще и с меньшими затратами.

Предлагаемое для повторения в любительских условиях переключающее устройство построено на основе ячейки ЗУ, примененной в СВП-3-1 и СВП-3-2. Преимущество ее в том, что на таких ячейках можно создать ЗУ на любое число программ — от двух до десяти и более, применить различные способы индикации — с помощью светодиодов, газоразрядных ламп, сегментного вакуумного цифрового индикатора, и даже маломощных ламп накаливания, использовать различные способы управления — сенсорный или с кнопками легкого нажатия, а также кольцевой способ переключения ячеек, удобный для проводного дистанционного управления. В то же время ячейка обладает высокой помехоустойчивостью при простоте схемы. В ней всего два транзистора, два резистора, один диод и один конденсатор. Ячейка некритична в монтаже.

Число ячеек выбирают в зависимости от числа принимаемых станций. Так, для условий Москвы достаточно пяти ячеек, для Ленинграда и Киева (с учетом перспективы) — четырех; для большинства областных центров и крупных городов — трех ячеек, хотя в ряде исключительных случаев (Закарпатье и некоторые другие пограничные местности) может потребоваться шесть и даже более. Затем нужно выбрать в зависимости от имеющегося селектора каналов электронный коммутатор, тип индикатора включенной программы и схему его подключения и определить способы дистанционного управления и переключения ЗУ при нем (т. е. непосредственный или кольцевой).

В заключение решается вопрос о конструкции устройства. Здесь возможны два основных варианта. Первый — когда устройство предполагается встроить в

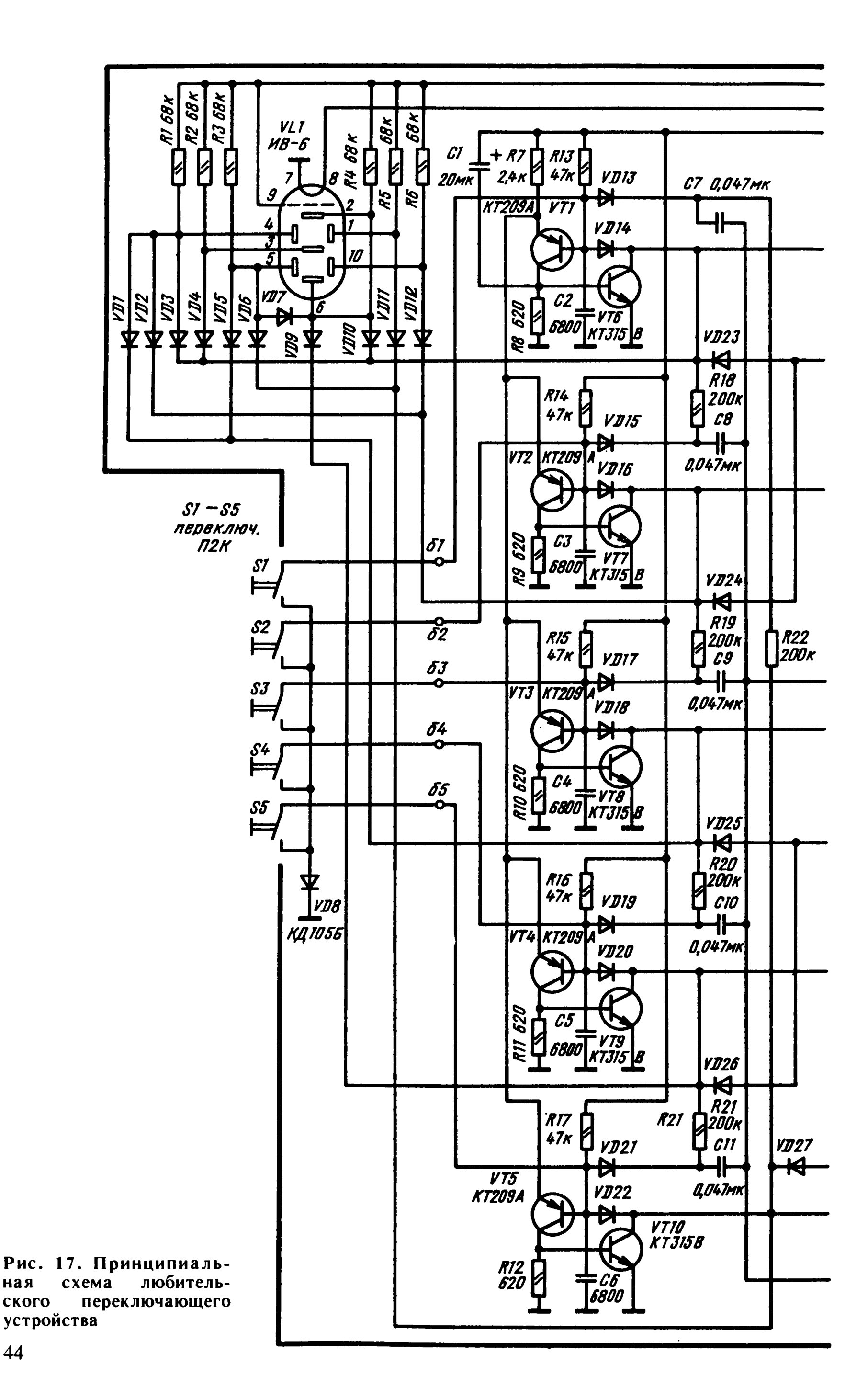
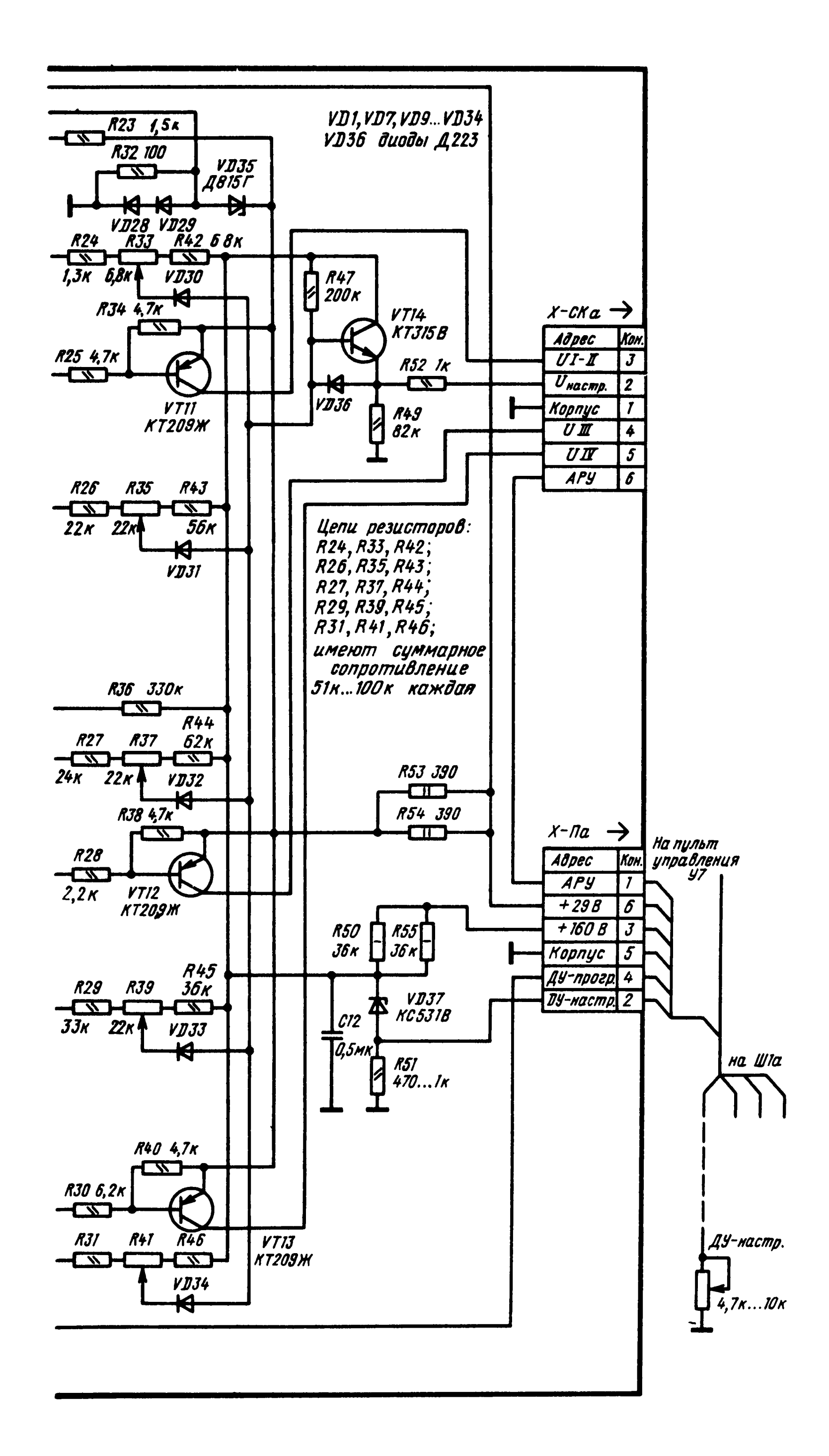


Рис. 17. Принципиальная схема любительского переключающего устройства



VD1, VD7, VD9...VD34
VD36 диоды Д223
R23 1,5к
R32 100
VD35
Д815Г
VD28 VD29
R24
R33
R42 6,8к
1,3к
6,8к
VD30
R47
200к
VT14
КТ315В
R34 4,7к
R25 4,7к
VT11
КТ209Ж
R52 1к
VD36
R49
82к
X-СКа
Адрес
Кон.
UI-II
3
Uнастр.
2
Корпус
1
UIII
4
UIV
5
АРУ
6
R26
R35
R43
22к
22к
56к
VD31
Цепи резисторов:
R24, R33, R42;
R26, R35, R43;
R27, R37, R44;
R29, R39, R45;
R31, R41, R46;
имеют суммарное
сопротивление
51к...100к каждая
R36 330к
R44
62к
R27
R37
24к
22к
VD32
R53 390
R54 390
R38 4,7к
R28
2,2к
VT12
КТ209Ж
X-Па
На пульт
управления
У7
Адрес
Кон.
АРУ
1
+29 В
6
+160 В
3
Корпус
5
ДУ-прогр.
4
ДУ-настр.
2
R50
36к
R55
36к
R45
36к
R29
R39
33к
22к
VD33
VD37
КС531В
C12
0,5мк
R51
470...1к
на Ш1а
R40 4,7к
R30 6,2к
VT13
КТ209Ж
R31
R41
R46
VD34
ДУ-настр.
4,7к...10к

телевизор с механическим переключением программ с соответствующей доработкой лицевой панели и изменением внешнего вида. Этот способ наиболее пригоден, когда любитель собирает телевизор из готовых блоков унифицированной части, покупая к ним корпус, часто некондиционный. В этом случае так или иначе приходится дорабатывать футляр, поэтому приспособление к нему набора кнопок и индикатора не вызовет порчи кондиционного изделия. При втором варианте телевизор конструктивной доработке не подвергается, а само устройство выполняют в виде самостоятельного законченного блока, который ставят, например, сверху телевизора, а с самим телевизором соединяют жгутом проводов.

Здесь мы опишем в качестве примера пятипрограммное устройство, рассчитанное на прием 1, 3, 8 и 11 каналов МВ и одного из каналов ДМВ с помощью селекторов СК-М-24 или СК-М-23 и СК-Д-22 или СК-Д-24, индикацией на лампе ИВ-6 и возможностью кольцевого переключения программ (рис. 17). Устройство имеет ЗУ на пяти ячейках, кодопреобразователь и индикатор программ на лампе ИВ-6, формирующий цифры от 1 до 5. При жела-

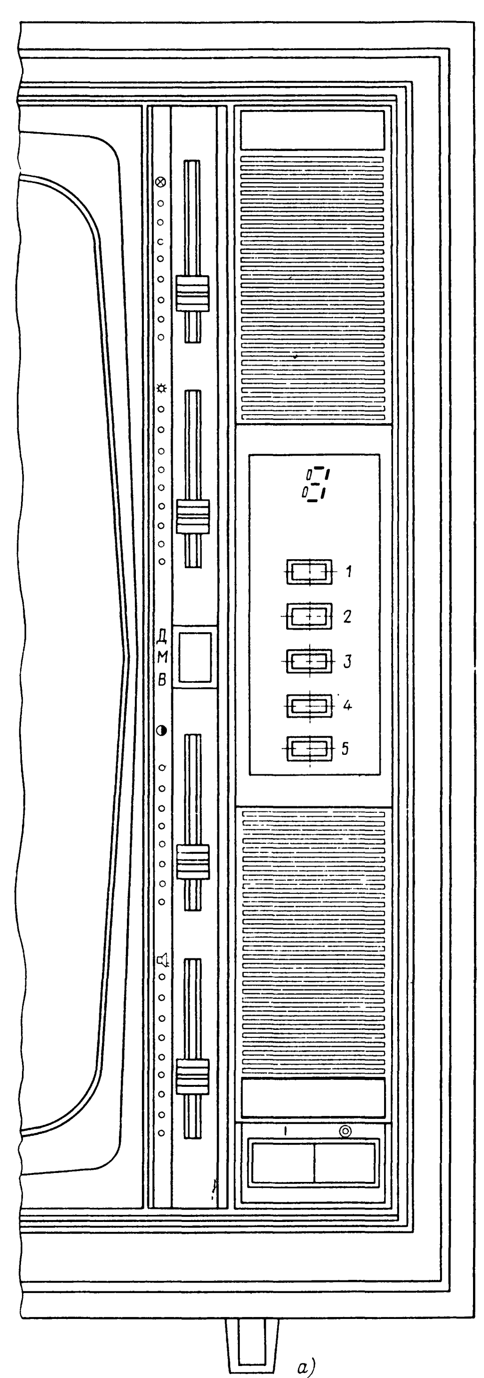
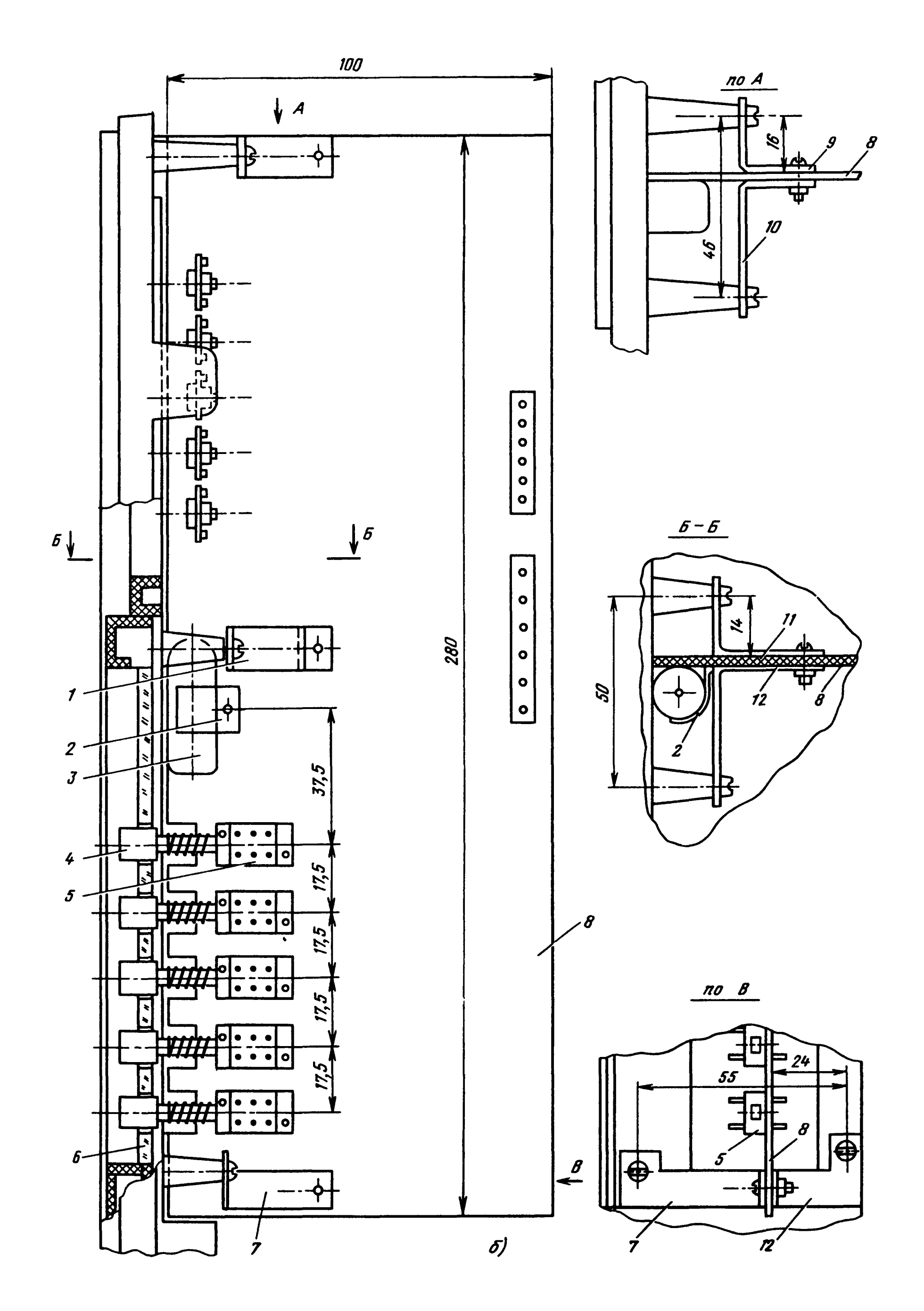


Рис. 18. Установка любительского переключающего устройства в телевизор «Радуга-716»:
а — вид на лицевую панель; *б* — верхняя часть пластмассовой лицевой панели телевизора «Радуга-716» с установленным на ней любительским переключающим устройством (*1,7,9—12* — кронштейны крепления платы; *2* — хомутик крепления лампы; *3* — лампа ИВ-6; *4* — кнопка; *5* — кнопочный переключатель П2К без фиксатора; *6* — вставка-светофильтр из оргстекла; *8* — плата)


100
A
Б
Б
280
37,5
17,5
17,5
17,5
17,5
1
2
3
4
5
6
7
8
В
б)
по А
16
9
8
46
10
Б – Б
14
11
50
12
8
2
по В
24
55
8
5
7
12

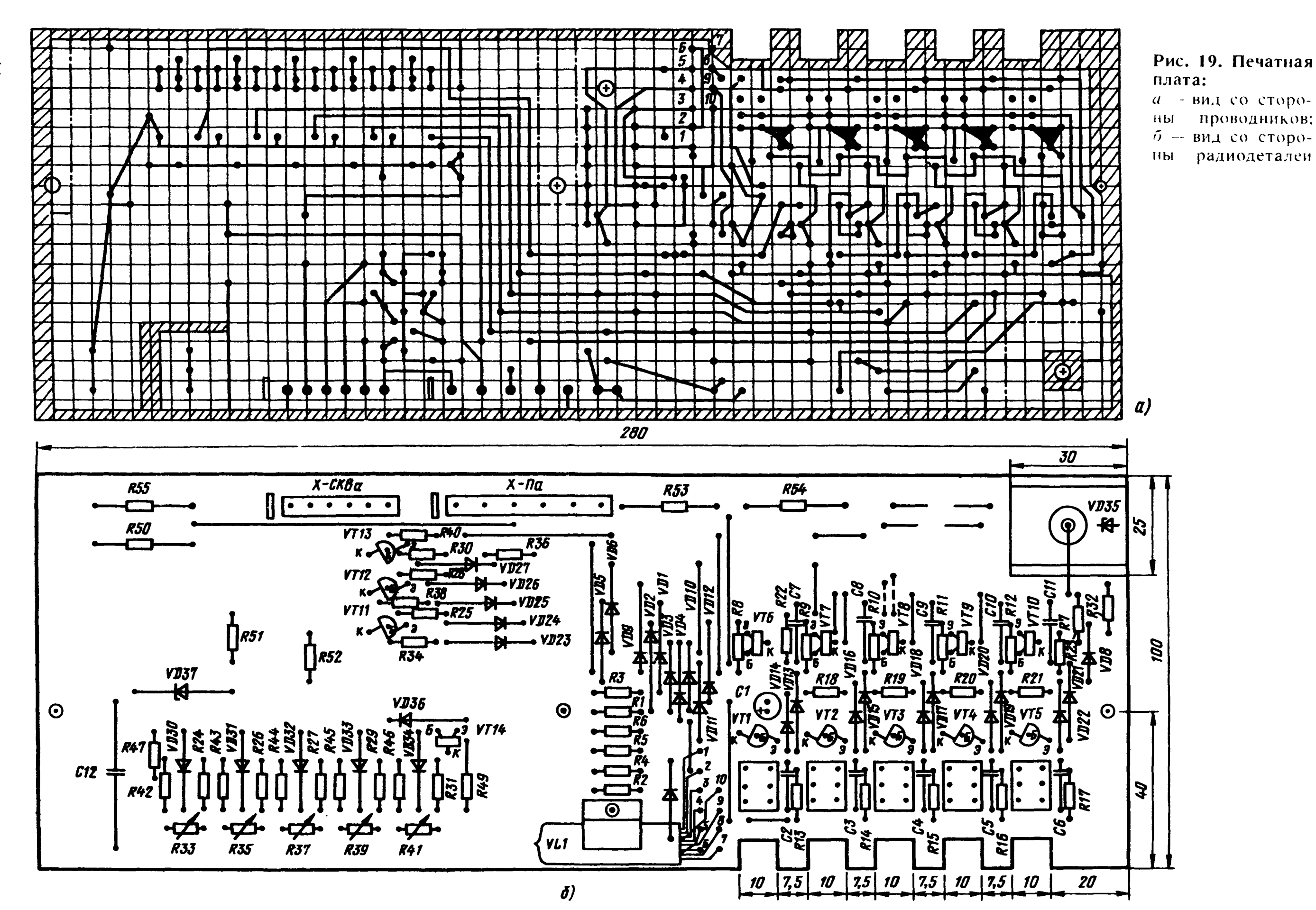


Рис. 19. Печатная плата:
а – вид со стороны проводников;
б – вид со стороны радиодеталей

нии можно оставить в устройстве четыре или три ячейки, соответственно сокращая число элементов кодопреобразователя.

Поскольку от любительского устройства не требуется универсальности применения, механические переключатели выбора программ здесь отсутствуют вовсе. Выходы ключей электронного коммутатора диапазонов соединяются с выходами ячеек, включающих совершенно определенные диапазоны. Регуляторы настройки выполняют на обычных подстроечных резисторах, например, типа СП3-1б и изменяют напряжение настройки только в тех пределах, которые требуются для установки селектора на прием совершенно определенного канала. Конструкция устройства может быть выбрана любой по желанию радиолюбителя, в частности, для установки в телевизор «Радуга-716» была использована конструкция, показанная на рис. 18 и 19.

В данном случае устройство выполнено в виде одной печатной платы, которая прикрепляется к лицевой панели, перпендикулярно ей на том месте, где ранее находился блок селекторов СК-М-15 и СК-Д-1. Крепление осуществляется держателями *7,9—12* (рис. 18,*б*) лицевой панели телевизора, на том месте, где располагались ручки селекторов, аккуратно вырезают отверстие по размеру ниши и изнутри прикрепляют клеем вставку из органического стекла размерами 130×52 мм с закругленными углами, толщиной 1,5...3,0 мм, желательно зеленого цвета (рис. 18,

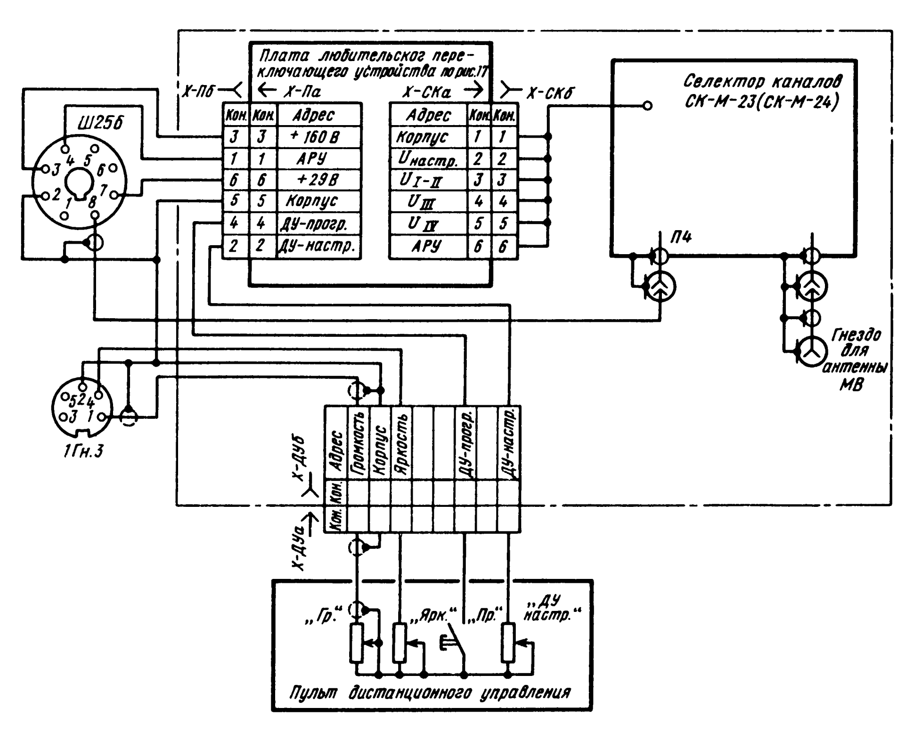


Рис. 20. Схема соединений и подключения любительского переключающего устройства при размещении его снаружи корпуса телевизора

4 -- 3426

а, б). В стекле делают отверстия для кнопок кнопочных переключателей П2К с удаленными фиксаторами. Декоративную решетку над этой панелью также надо аккуратно вынуть, срезав изнутри места оплавления решетки.

Верхнюю часть платы, содержащую регуляторы настройки и ключи электронного коммутатора диапазонов, располагают в корпусе телевизора напротив снятой верхней декоративной решетки, что обеспечивает доступ к ручкам движков регуляторов настройки. После настройки решетку устанавливают на место.

На плате переключающего устройства расположены также источники напряжения 12 В на стабилитроне VD35 и 30 В ($E_н$) на стабилитроне VD37, и поэтому для этого устройства не требуется отдельного блока узла согласования. Переключающее устройство подключают вилкой Х-Па к блоку БРК-2 через дополнительный жгут. Концы жгута припаивают к контактам вилки Ш1а от пульта управления телевизора. Селекторы каналов укрепляют через промежуточный кронштейн к боковой стенке корпуса телевизора и подключают к переключающему устройству через жгут проводов с розеткой Х-СКб. Если используют селекторы СК-М-23 и СК-Д-22, концы проводов противоположной стороны жгута припаивают к соответствующим входам селекторов; для подключения СК-М-24-2 и СК-Д-24 приходится на этом конце жгута распаивать вилки типа СНП, вставляемые затем в гнездовые части разъемов на корпусах селекторов.

При желании сохранить без изменений внешний вид телевизора можно переключающее устройство вместе с селекторами каналов объединить в блок, устанавливаемый снаружи телевизора. Его подключают к телевизору через вилку Ш25б и гнездо 1Гн3 (рис. 20). При этом на контакты 3 и 7 Ш25б через контакты 1а и 1в Ш1а требуется вывести напряжения 160 и 29В; контакт 4 гнезда 1Гн3 соединить с контактом 7 Ш9б.

Налаживание

Переделка телевизора заканчивается его налаживанием, которое проводят в следующем порядке:

1. Проверить переделанный блок питания. Осмотреть его и с помощью омметра проконтролировать правильность монтажа, подключить к блоку питания блок коллектора, подать сетевое напряжение и вольтметром проверить напряжения на контактах розетки Ш6б. Напряжение на контакте 1в розетки измерять, включив между контактами 1в и 6а резистор ПЭВ мощностью 10...15 Вт и сопротивлением 27...33 Ом. Напряжение должно быть 30 В; при необходимости его регулируют с помощью резистора 5R10.

2. Установить блок питания в корпус телевизора. Подключить все соединители и включить телевизор; убедиться в работоспособности генераторов развертки и нормальном свечении экрана; проверить на контактах розеток Ш-П2, Ш-П1, Ш-СКВ (для СВП-4) наличие напряжений 12,6 В, $E_н$ (27...33 В), 29, 170 и минус 12 В (если применяется селектор СК-В-1); проверить наличие напряжения АРУ (около 9 В) на контакте 7 розетки Ш30. При отсутствии какого-либо из напряжений отыскать и устранить неисправность; подключить переключающее устройство к селектору каналов.

3. Убедиться в исправности переключающего устройства, нажимая кнопки выбора программ. На индикаторе должны высвечиваться цифры, соответствующие

номерам программ. Проверить наличие напряжений на входах настройки и переключения диапазонов селектора.

4. Подключить антенну. Включить первую программу, затем выключить систему АПЧГ (если она имеется), и, вращая ручку регулятора настройки первой программы, настроиться на прием наиболее важной станции (первой программы Центрального телевидения); добиться наилучшего качества изображения и звука.

5. Включить систему АПЧГ и убедиться в сохранении или улучшении качества изображения.

6. Проверить эффективность системы АПЧГ. Выключить ее кнопкой на лицевой панели, затем, вращая ручку регулятора настройки включенной программы сначала в одну сторону до пропадания цвета, снова включить систему АПЧГ. При нормальной ее работе цвет должен восстановиться. Затем повернуть ручку в другую сторону до начала срыва синхронизации (излом вертикальных линий изображения) и снова включить систему АПЧГ. На экране телевизора должно восстановиться нормально засинхронизированное цветное изображение.

7. При неисправной работе системы АПЧГ отыскать неисправность в таком порядке:

установить выключатель 1В2 БРК-2 в положение «Ручная настройка», включив программу, на которой принимаются сигналы I и II поддиапазонов СК-В-1; нажать кнопку «АПЧГ» на передней панели телевизора. Если при регулировке резистора 1R92 («Ручная настройка») на блоке БРК-2 изображение расстраивается от потери четкости до срыва синхронизации, значит узел согласования и моновибратор блока ПН-1 исправны, а неисправность следует искать в модуле дискриминатора системы АПЧГ.

Для проверки модуля дискриминатора нужно отжать кнопку «АПЧГ», подключить вольтметр к 1КТ-18 БРК-2 и, вращая регулятор настройки, проверить наличие скачка напряжения от 10...12 В до 0,1, 0...1,5 В при максимальной четкости изображения. Если скачок напряжения происходит при пониженной четкости или срыве синхронизации изображения, следует подстроить контур дискриминатора. Если напряжение на выходе дискриминатора значительно ниже требуемого, произвести подрегулировку резистора 1R103, а если это не даст эффекта, проверить транзистор 1Т14;

б) если регулировка резистора 1R92 на изображение не влияет, проверить исправность кнопочного переключателя «АПЧГ» 7.1В1 на передней панели. Отпаять провод от контакта *21* (рис. 11, 12) для исключения влияния на работу системы АПЧГ моновибратора блока ПН-1 в случае его неисправности. Установить технологическую перемычку на 7.2КТ-4 для обнаружения неисправности в системе блокировки АПЧГ при снятии сигнала (транзистор 7.2Т7 и диод 7.2D24). Проверить наличие строчного импульса на контакте 24 узла согласования и на контакте 7.2КТ-2 и работоспособность сумматора (транзисторы 7.2Т1, 7.2Т2, диоды 7.2D1, 7.2D2);

в) если при включении системы АПЧГ наблюдается срыв изображения, в особенности на высокочастотных каналах, проверить работу переключателя эффективности АПЧГ (транзисторы 7.2Т4, 7.2Т5, 7.2Т6) измерением размаха импульсов на 7.2КТ-2. При их исправности проверить наличие и длительность импульса моновибратора в ПН-1.

8. После устранения неисправностей настроить остальные программы.

9. Проверить работу дистанционного выбора программ.

3. ПРОВОДНОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Особенности проводного дистанционного управления

Оборудованный системой дистанционного управления телевизор обеспечивает телезрителю большое удобство в пользовании: находясь на расстоянии наилучшего рассматривания изображения, зритель может регулировать его яркость, контрастность, насыщенность цвета, громкость звука, переключать программы, выключать и включать телевизор.

Наиболее простой и доступный для радиолюбителей способ осуществления дистанционного управления (ДУ) — проводной, т. е. с использованием кабеля для связи телевизора с ручным пультом управления, снабженного ручками регулировки и кнопками.

Главный недостаток — наличие кабеля, мешающего при уборке комнаты,— может быть в значительной степени устранен, если кабель, имеющий достаточную длину (около 10 м), проложен стационарно от телевизора до места помещения зрителей (диван, кресло), прикреплен крючками или скобками к стенам, плинтусам, подоконникам, а для пульта, когда им не пользуются, имеется место на полке шкафа, тумбочке, или просто крючок на стене.

Здесь рассматриваются варианты схем проводного дистанционного управления переключением программ, регулированием громкости, яркости, насыщенности цвета, выключения и включения применительно к телевизорам УЛПЦТ(И) и описываются два практических варианта схем проводного ДУ.

Дистанционный выбор программ

Для дистанционного выбора программ на пульте ДУ служат кнопки, которые в зависимости от способа управления обеспечивают непосредственный выбор любой программы либо последовательное переключение по методу кольцевого счета. При первом способе кнопки на пульте дублируют аналогичные кнопки на телевизоре, т. е. нажатие на кнопку вызывает переключение на соответствующую программу, и кнопок требуется столько, сколько программ * можно выбрать с помощью примененного в данном телевизоре переключающего устройства; например в телевизорах УЛПЦТ(И) — шесть.

Этот вариант управления наиболее удобен в использовании, в особенности когда можно принимать на всех шести программах, но требует, как минимум, семи проводов (из них один — общий) для соединения пульта ДУ с телевизором.

При использовании метода кольцевого счета на пульте ДУ для выбора программ требуется только одна кнопка, а переключение программ происходит поочередно при каждом нажатии на эту кнопку в порядке нарастания номеров программ до шестой, после чего снова следует первая. Этот способ менее удобен по сравнению с непосредственным выбором программ, но гораздо экономичнее, прежде всего в

---

* Названием «программа» будем обозначать каждое положение устройства электронного переключения программ, на котором принимается в данной местности станция.

отношении числа проводов от пульта ДУ к телевизору — их всего два, при этом один общий — корпус. При небольшом числе принимаемых станций * (до четырех), когда в СВП на одну и ту же станцию настроена не одна, а две или даже три программы, он по удобству, как показывает практика, не уступает непосредственному выбору программ, особенно если устройство управления дополнить генератором импульсов. В этом случае переключение производится не только при кратковременном нажатии, когда просто происходит переход на следующую по номеру программу. Если кнопка на пульте нажата длительно, то программы переключаются с частотой 0,5...1 Гц в такой же поочередности, обеспечивая возможность их обзора. Особенно это удобно при приеме всех шести программ.

Можно реализовать метод кольцевого счета выбора программ с переключением не только в прямом направлении (т. е. в направлении нарастания номеров программ), но и в обратном. На пульт добавляется еще одна кнопка, нажатие на которую переключает программу не на последующий, больший на единицу, номер, а на предыдущий. В этом случае помимо второй кнопки на пульте ДУ, потребуется еще один провод от пульта ДУ до телевизора.

Дистанционное переключение программ в устройствах СВП-3. Устройство СВП-3 приспособлено для переключения ячеек ЗУ в режиме кольцевого счета, поэтому нет особых проблем при осуществлении дистанционного управления по такому методу. На рис. 21 показаны возможные варианты технического решения. Общая особенность их в том, что в исходном состоянии вход ключа 3Т15 в СВП-3 [3,4] замкнут накоротко. Этим обеспечивается отсутствие ложных переключений при возникновении импульсных помех, например, при включении и выключении бытовых приборов и при разрядах в кинескопе телевизора. Устройство с зарядной RC-цепью (рис. 21,*а*) наиболее просто, но при использовании кнопочных переключателей, имеющих дребезг контактов, например, микропереключателей типа КМ и МП, оно может работать неустойчиво. В этом случае предпочтительнее устройство, приведенное на рис. 21,*б*. В нем для устранения последствий дребезга контактов используется моновибратор. Устройство на рис. 21,*в* с генератором импульсов переключения обеспечивает не только устойчивое переключение на следующую программу при однократном коротком нажатии кнопки независимо от дребезга ее контактов, но при длительном нажатии переходит в режим генератора и переключает программы поочередно (режим «Обзор»).

Заметим, что устройства СВП-3 последних выпусков не имели радиоэлементов, образующих цепи кольцевого переключения, однако место для них и отверстия под них в печатных платах оставалось, что позволяет при желании ввести в такое устройство цепи кольцевого счета в соответствии с принципиальной схемой СВП-3 [3,4].

В СВП-3-1 и СВП-3-2 специальных цепей дистанционного переключения программ нет, за исключением того, что на плате блока кнопочного выбора программ предусмотрены отверстия для установки семиконтактной вилки Ш-ДУ типа СПН-40В (с шагом штырей 5 мм) и соответствующие печатные проводники, соединяющие штыри разъема Ш-ДУ с контактами 1—4 и 6—8 вилки Ш-ВПа. Подключив к Ш-ДУ с помощью розетки и семипроводного кабеля набор из шести

* Под названием «станция» будем понимать любой источник телевизионного сигнала — телецентр, ретранслятор.

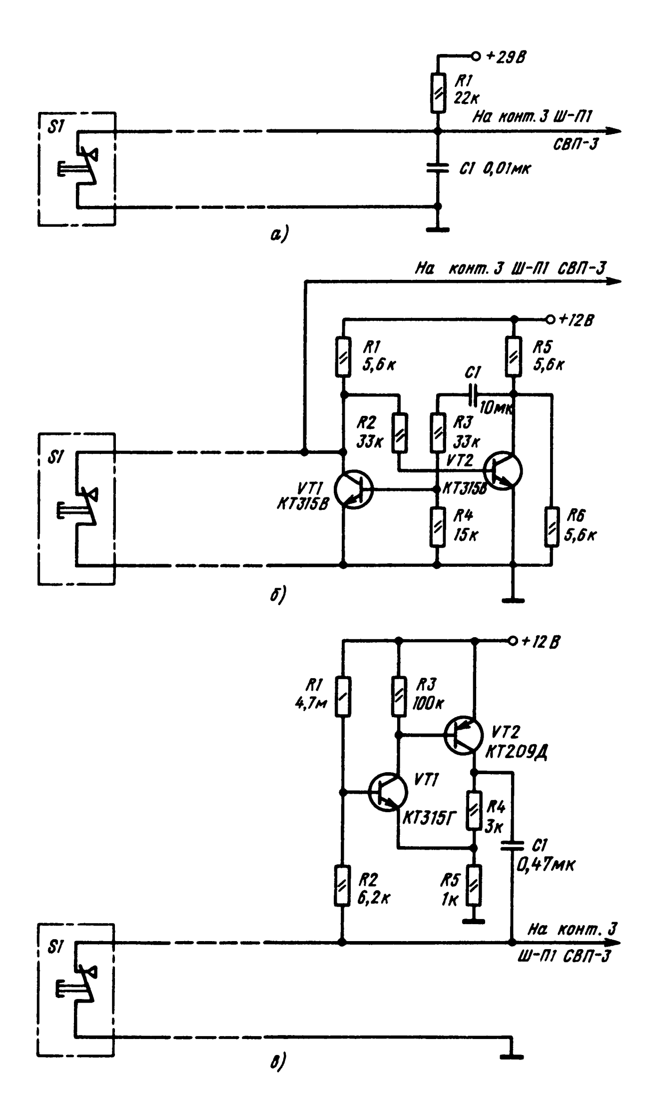


Рис. 21. Принципиальная схема управления дистанционным кольцевым переключением программ в СВП-3

кнопок по схеме, аналогичной схеме блока КВП (У7.3, рис. 1) можно сравнительно просто решить задачу непосредственного дистанционного выбора программ. Даже без экранировки проводов помехоустойчивость ЗУ остается вполне удовлетворительной и обеспечивает отсутствие самопроизвольного переключения программ при разрядах в кинескопе (рис. 22). Из-за необходимости иметь шесть линий связи этот способ ДУ нельзя признать целесообразным, за исключением

случаев, когда принимаются всего две-три программы и дистанционно переключаются не все ячейки ЗУ, а только первые две или три (по двум — трем проводам).

Можно несколько сократить число проводов (с семи до пяти) для непосредственного выбора всех шести программ, применив специальное согласующее устройство (рис. 23.). Как видно из схемы, для включения первой, третьей и пятой программ соответствующие входы ЗУ соединяются с корпусом через диоды VD1, VD2, провода 1—3, кнопки S1, S3 и S5. Вторая, четвертая и шестая программы включаются в результате открывания соответствующего транзистора VT1, VT2 или VT3 в результате замыкания кнопки S2, S4 или S6 и при поступлении напряжения от источника 24 В через резистор R7 и один из резисторов R1, R2 или R3 на базу транзистора. Открытый транзистор соединяет с корпусом подключенный к коллектору этого транзистора вход ЗУ второй, четвертой или шестой программ.

Наименьшее число линий связи — одна — требуется, если применить кольцевой способ переключения, однако в этом случае согласующее устройство будет сложнее (рис. 24,*а*). По принципу действия схема цепей кольцевого переключения аналогична той, которая применялась в СВП-3. В качестве информации о включенной ячейке используется напряжение, снимаемое со входов ячеек: у включенной ячейки оно составляет 0,6 ... 0,7 В, у выключенной 7 ... 8 В. Напряжения со входов ячеек через резисторы R7 — R12 подаются на катоды диодов VD1—VD6. Диоды, запертые напряжением 7 ... 8 В, при подаче на их аноды положительного импульса с размахом 2...3 В остаются закрытыми и не пропускают этого

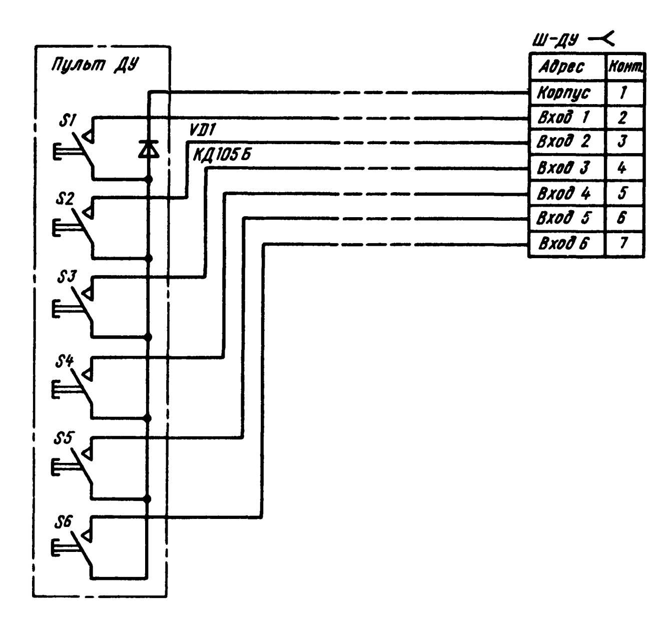


Рис. 22. Принципиальная схема непосредственного дистанционного выбора программ в СВП-3-1 (СВП-3-2)

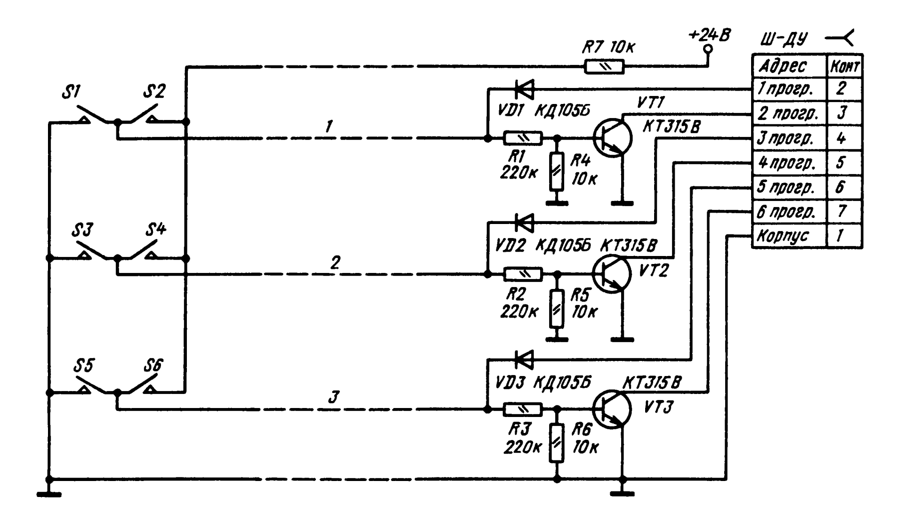


Рис. 23. Вариант согласующего устройства с уменьшенным числом проводов для дистанционного выбора программ в СВП-3-1 (СВП-3-2)

напряжения на базы транзисторов, к которым диоды подключены через конденсаторы С1 — С6. Диод, на катод которого поступает напряжение 0,6 ... 0,7 В от включенной ячейки (например, VD2, если включена первая ячейка ЗУ), под действием импульса на аноде открывается и пропускает этот импульс на базу транзистора, в данном случае на базу транзистора VT2 через конденсатор С2. Транзистор VT2 открывается и замыкает на корпус своим промежутком коллектор-эмиттер вход второй ячейки ЗУ, обеспечивая включение второй программы.

В качестве источника переключающих импульсов используется подключенная к источнику положительного напряжения цепь R14, R15, С7 и кнопка с нормально замкнутыми контактами S1. При нажатии кнопки контакты ее размыкаются и в точке А появляется положительное напряжение 3 В. Оно поступает на аноды VD1 — VD6. Для последующего переключения кнопку S1 нужно отпустить (при этом конденсатор С7 разрядится через резистор R15 и замкнутые контакты кнопки), а затем снова нажать. Таким образом, для каждого последующего переключения требуется нажатие и отпускание кнопки S1.

Можно упростить данное устройство, оставив столько ступеней его, сколько принимается программ. На рис. 24,*а* штриховой линией показано, как можно оставить в схеме три ступени с целью выбора кольцевым счетчиком только трех программ, при этом требуются только радиоэлементы VT1 — VT3, R1 — R3, R7 — R9, VD1 — VD3, С1 — С3, R13, С7, R14 и R15.

Для устойчивого переключения достаточно иметь ток в цепи управления R14, R15, С7 около 2 мА, при этом конденсатор С7 должен иметь емкость 0,047...0,1 мкФ, резистор R15— сопротивление 1,5...2,2 кОм. Номинал R14 определяется источником Е: при напряжении 12 В — 3,9 кОм, при 24 В — 10 кОм. Эти напряжения имеются в СВП-3-1, СВП-3-2 или блоке управления телевизора.

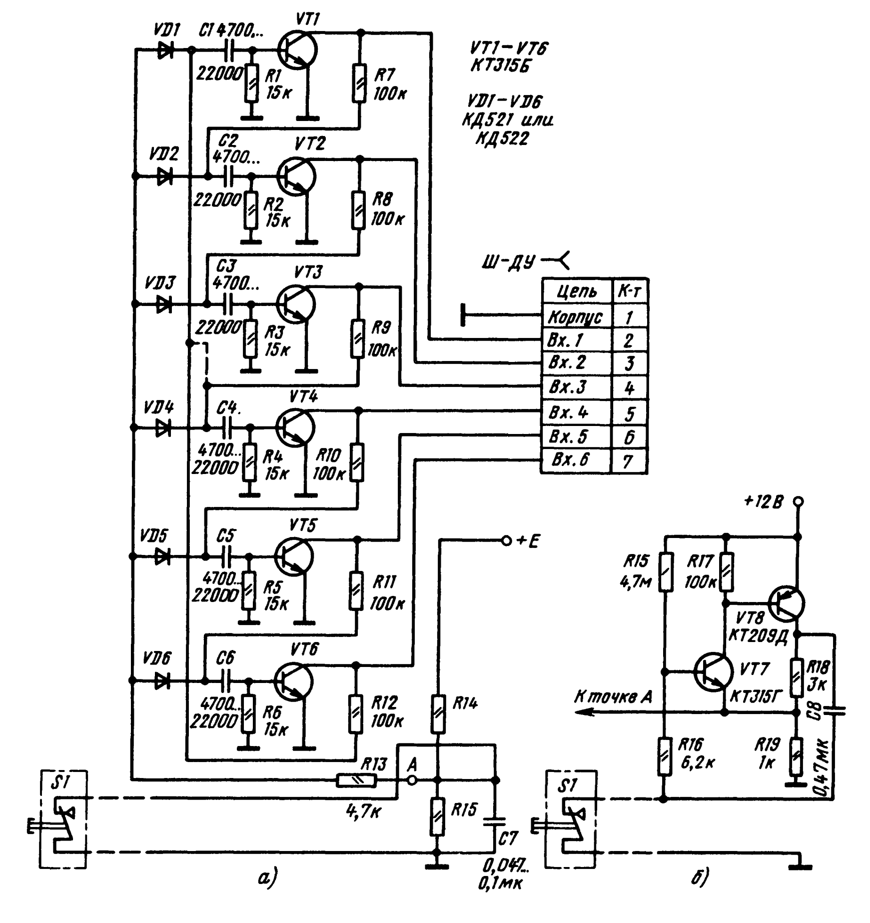
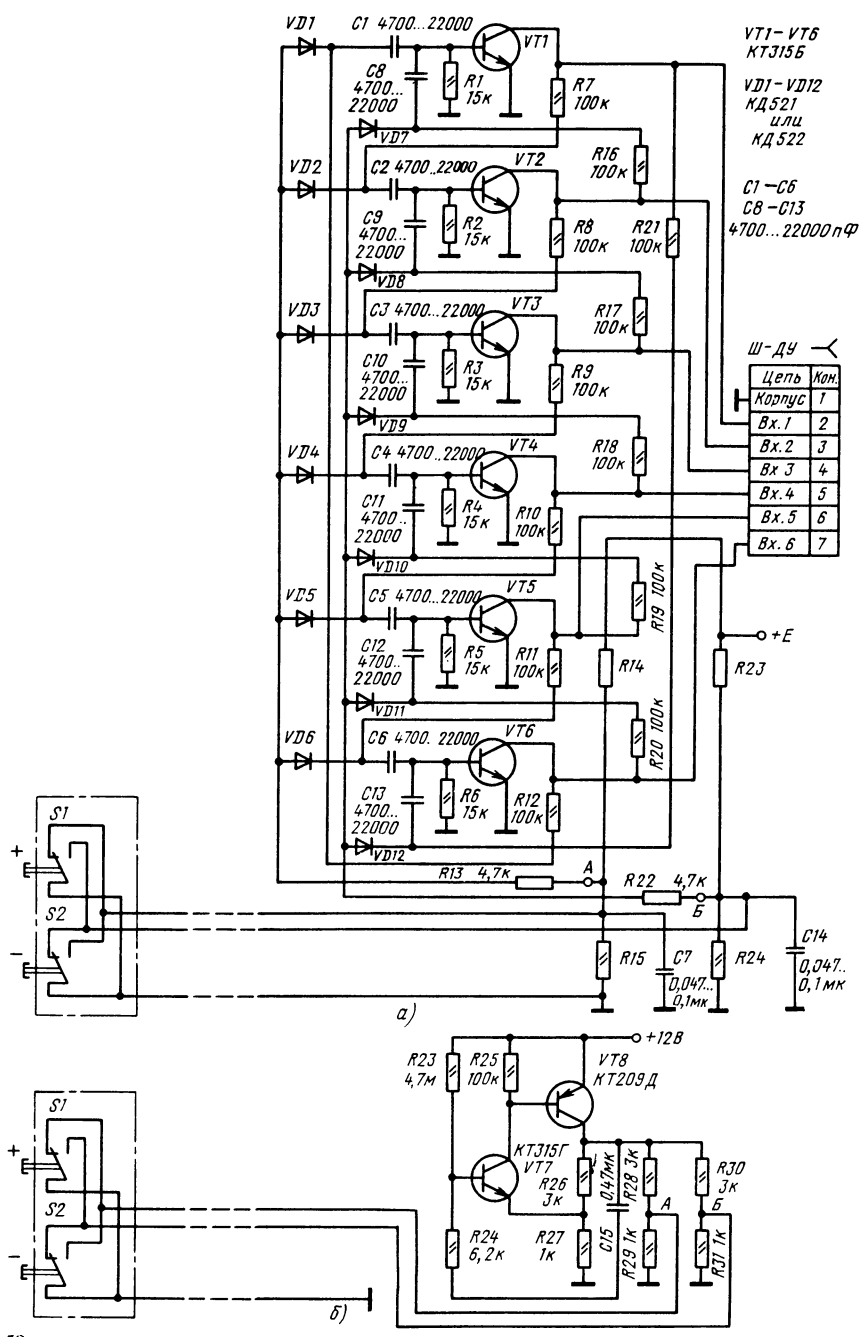


Рис. 24. Принципиальная схема согласующего устройства для кольцевого переключения программ в СВП-3-1 (СВП-3-2)

Можно повысить удобство пользования, подключив к точке А вместо элементов R14, R15, C7 генератор импульсов по рис. 24,*б*. В этом случае, как и прежде, однократное кратковременное нажатие на кнопку S1 переключает ЗУ на следующую программу. Если держать кнопку нажатой длительное время, программы будут последовательно переключаться с периодом около 1,5 ... 2 с до тех пор, пока кнопка не отпущена.

При возможности приема пяти или шести станций можно ввести помимо переключения в направлении прямого отсчета (нарастание номеров программ) еще и переключение в сторону обратного счета (счет вниз). Для этого схему рис. 24,*а* требуется дополнить еще одним набором переходных конденсаторов C8 — C13 и распределительных диодов VD7 — VD12 (рис. 25,*а*), а также еще одной цепью



VD1
C1 4700...22000
VT1
VT1–VT6
КТ315Б
VD1–VD12
КД521
или
КД522
C8
4700...
22000
R1
15к
R7
100к
VD7
VD2
C2 4700..22000
VT2
R16
100к
C1–C6
C8–C13
4700...22000пФ
C9
4700...
22000
R2
15к
R8
100к
R21
100к
VD8
VD3
C3 4700...22000
VT3
R17
100к
Ш-ДУ
Цепь
Кон.
Корпус
1
Вх.1
2
Вх.2
3
Вх 3
4
Вх.4
5
Вх.5
6
Вх.6
7
C10
4700...
22000
R3
15к
R9
100к
VD9
VD4
C4 4700..22000
VT4
R18
100к
C11
4700..
22000
R4
15к
R10
100к
VD10
R19 100к
VD5
C5 4700...22000
VT5
+E
C12
4700..
22000
R5
15к
R11
100к
R14
R23
VD11
R20 100к
VD6
C6 4700. 22000
VT6
C13
4700...
22000
R6
15к
R12
100к
VD12
S1
+
S2
−
R13 4,7к
А
R22 4,7к
Б
C14
0,047..
0,1мк
R15
C7
0,047...
0,1мк
R24
а)
+12В
R23
4,7м
R25
100к
VT8
КТ209Д
S1
+
S2
−
КТ315Г
VT7
R26
3к
0,47мк
R28 3к
R30
3к
А
Б
R24
6,2к
R27
1к
C15
R29 1к
R31 1к
б)

Рис. 25. Принципиальная схема согласующего устройства для кольцевого реверсивного переключения программ:
а — основная схема; *б* — генератор импульсов

формирования импульсов R22 — R24, C14 и S2. Кнопки S1 и S2 электрически сблокированы. Если их нажать одновременно, ячейки переключаться не будут. Это сделано для того чтобы при одновременном нажатии кнопок S1 и S2 не произошло сбоя работы ЗУ.

В этой схеме реверсивного кольцевого переключения также можно применить генератор импульсов, аналогичный описанному. Способ его подключения показан на рис. 25,б.

Возможен еще один способ введения режима кольцевого счета в ЗУ СВП-3-1, СВП-3-2 (рис. 26). Этот способ проще, так как не требует промежуточных транзисторных ключей VT1 — VT6 (рис. 24), но имеет тот недостаток, что осуществить его можно только доделкой платы ЗУ, так как диодные ключи VD1 — VD6 требуется подключать как к входам ячеек ЗУ (базы 2T1—2T6), так и к их выходам (коллекторы 2T7—2T12).

Устройство (рис. 26) работает следующим образом. Если включена первая ячейка, напряжение на коллекторе транзистора 2T7 около нуля. Это напряжение через R17 передается на катод диода VD2, на аноде которого имеется напряжение около 7 ... 8 В от базы транзистора 2T2 второй выключенной ячейки. Конденсатор C10 через резистор R22 заряжен до напряжения 30 В. Катоды всех остальных диодов — VD1, VD3 — VD6 находятся под напряжением 30 В, поступающим через резисторы R16, R18 — R21 от коллекторов транзисторов 2T12, 2T8—2T11. Если теперь нажать кнопку Кн1, начинает течь базовый ток транзистора 2T2 через открытый диод VD2 (так как на коллекторе 2T7 положительного напряжения нет), C10 и контакты S1 на корпус. Включится вторая ячейка и теперь на коллекторе 2T8 будет напряжение, близкое к нулю. Конденсатор C11 через R22 зарядится до 30 В. На обеих обкладках конденсатора C10 появятся потенциалы 30 В.

При повторном нажатии кнопки S1 создается путь тока по цепи: эмиттер — база 2T3, VD3, C11, контакты S1, корпус. Включается третья ячейка. Можно при желании уменьшить число ячеек, охваченных цепью кольцевого счета. На рис. 26 штриховой линией отмечены требуемые цепи для кольцевого счета в третьей, четвертой и пятой ячейках.

Порядок доработки СВП-3-1, СВП-3-2 по встраиванию цепей переключения по рис. 26 описан далее (стр. 76).

Дистанционное переключение программ в СВП-4. В устройствах СВП-4 первой подгруппы (см. гл. 1) возможно введение дистанционного переключения программ только по методу кольцевого счета. Все варианты этих устройств, за исключением СВП-4-3, требуют несложной доработки, состоящей в том, что в свободные отверстия на плате, предназначенные для установки транзистора VT8, резистров R31 и R32 (по 10 кОм) и конденсаторов C10 (100 пФ) и C6 (390 пФ) устанавливают эти элементы в соответствии с принципиальной схемой (рис. 8).

Кроме того, требуется несколько понизить напряжение на входе 10 микросхемы A3.1 (рис 8). Для этого в качестве R19 вместо 1 кОм устанавливают

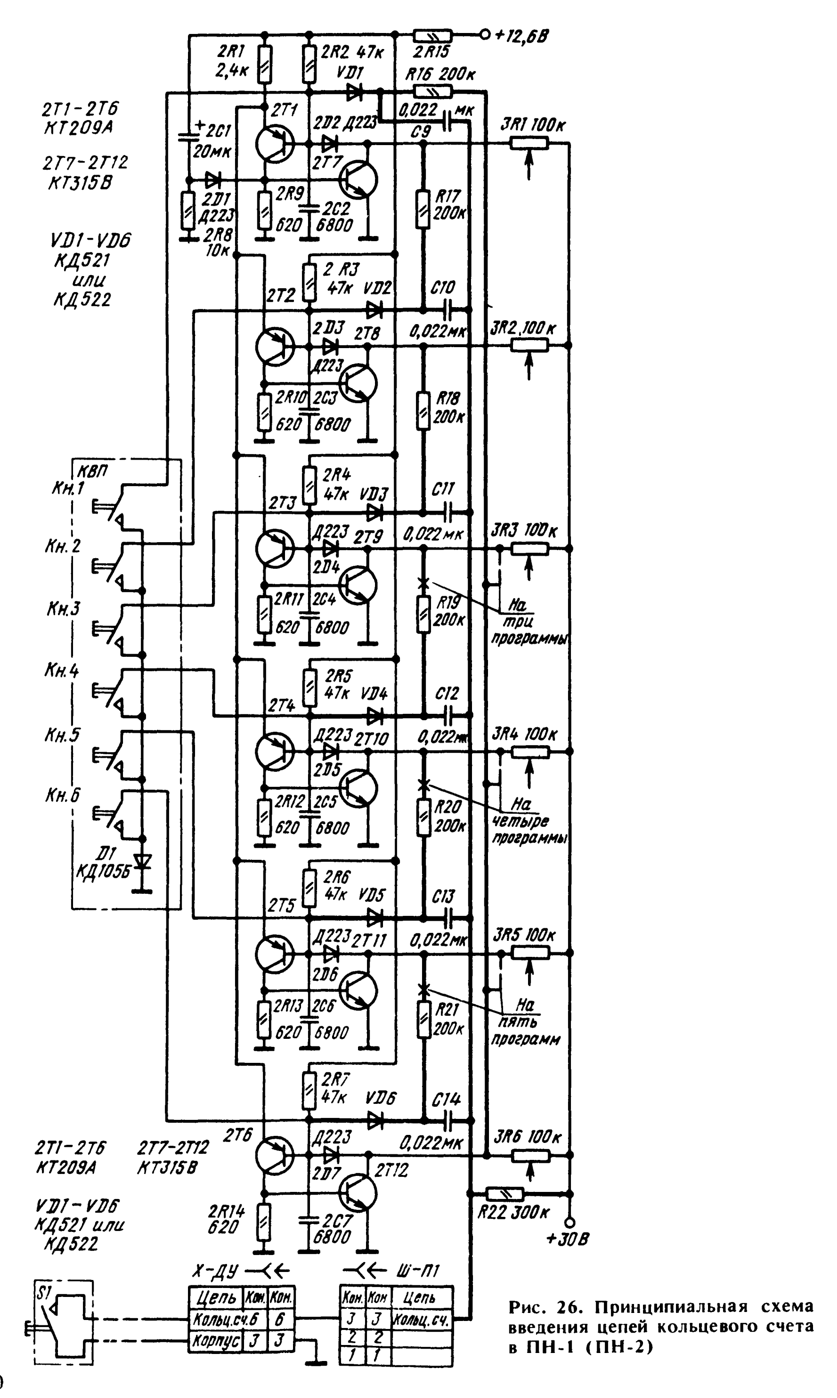


Рис. 26. Принципиальная схема введения цепей кольцевого счета в ПН-1 (ПН-2)

7,5 кОм, и от контакта 10 микросхемы на корпус включают дополнительный резистор сопротивлением 15 кОм.

Узел управления собирают по схеме на рис. 21,*а,б* или рис. 21,*в* (с генератором импульсов). В последнем случае может понадобиться включить конденсатор емкостью 0,1...0,22 мкФ параллельно переходу база—эмиттер Т8 в СВП-4.

Устройства СВП-4 второй подгруппы, т. е. СВП-4-4, СВП-4-5, СВП-4-6 и СВП-4-7 позволяют при дистанционном переключении применить только непосредственный выбор программ. Для этого в СВП-4-6 имеется специальный жгут с разъемом Ш-П1, на который выведены выходы дешифратора и вход ключа Т11 (рис. 9). В СВП-4-5 и СВП-4-7 предусмотрена возможность распайки такого жгута, для чего имеются на плате отверстия.

Для управления ЗУ в СВП-4 второй подгруппы можно было бы в принципе использовать на пульте ДУ набор кнопок, дублирующий кнопки на самом устройстве, однако при этом ухудшается помехоустойчивость. Поэтому приходится применять специальное согласующее устройство (рис. 27). Оно работает следующим образом. В исходном состоянии, когда включена первая программа, на выходе YO (контакт 16 дешифратора А4) напряжение около 1,5 В, на остальных около 50 В. Эти напряжения, поступая через резисторы R1—R6 на аноды диодов VD1—VD6, создают через них и замкнутые контакты кнопок S1—S6 ток, текущий на корпус. На общей шине, к которой подключены катоды диодов VD7—VD12, напряжение близко к нулю, и диод VD13 закрыт. Если теперь нажать, например,

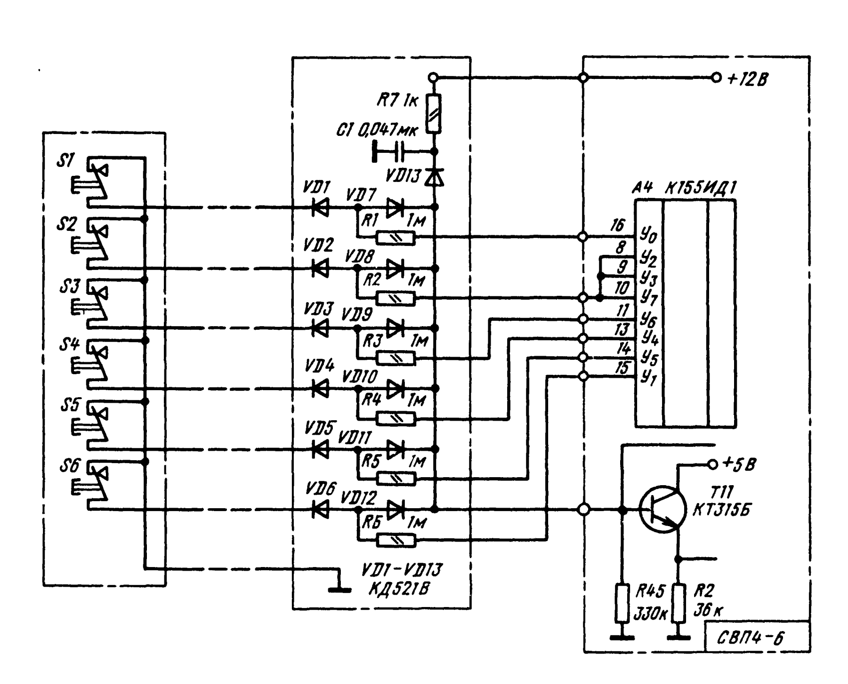


Рис. 27. Принципиальная схема согласующего устройства для непосредственного дистанционного выбора программ в СВП-4-6

кнопку S3, то цепь тока от выхода Y6 дешифратора через R3, VD3, S3 на корпус будет разорвана. От выхода Y6 ток начинает течь через R3, VD9, VD13 и R7 на источник 12 В, увеличивая напряжение базы T11 до уровня, при котором T11 открывается. Генератор T3, T6 запускается, в результате чего счетчик, отсчитав три импульса, остановится, так как на выходе Y6 дешифратора A4 будет напряжение низкого уровня (около 1,5 В), транзистор T11 закроется (см. гл. 1) и включится третья программа.

Устройство можно собрать на небольшой печатной плате, прикрепив ее к блоку радиоканала или внутренней левой (если смотреть сзади) боковой стенке корпуса телевизора.

Дистанционная регулировка громкости

Эта регулировка используется на практике так же часто, как и переключение программ, поэтому в любой системе ДУ она обязательно применяется.

В телевизорах УЛПЦТ(И) можно осуществить регулировку громкости двумя способами. Первый основан на изменении режима УПЧЗ или УЗЧ, и реализуется наиболее простыми средствами. Однако он имеет ряд недостатков, из которых основной — тот, что при дистанционной регулировке громкости меняется уровень сигнала звуковой частоты на выходном контакте 1 гнезда 1В3 для подключения магнитофона, что создает неудобства при записи звукового сопровождения на магнитофон.

Подключение переменного резистора дистанционной регулировки громкости к УПЧЗ блоков радиоканала показано на рис. 28,*а* для БРК-2 и на рис. 28,*б* для БРК-3. Регулировка (уменьшение) громкости в них производится изменением уровня ограничения УПЧЗ путем понижения напряжения на базе транзистора 1Т3 в БРК-2 и 1Т4 в БРК-3 до полного запирания этих транзисторов.

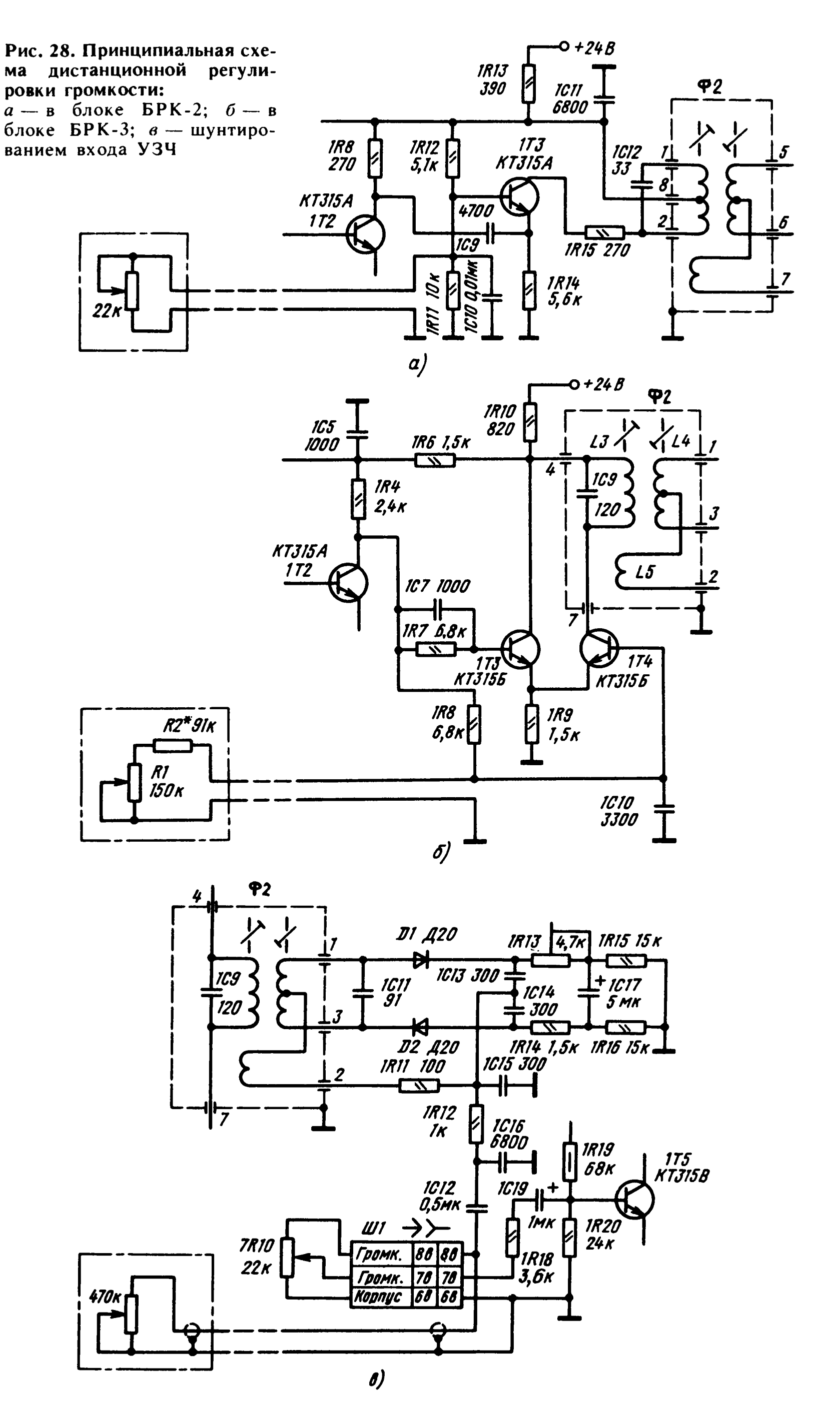
Устройство по рис. 28,*а* имеет тот недостаток, что даже при полном запирании транзистора 1Т3, когда дистанционный регулятор громкости установлен на минимум, через проходную емкость транзистора небольшая переменная составляющая разностной частоты 6,5 МГц все же проникает в частотный детектор. В результате этого при установленном на максимум основном регуляторе громкости звук прослушивается. Пределы регулировки громкости не превышают 20 дБ (10 раз).

Устройство на рис. 28,*б* имеет более широкие пределы (до 40 дБ), но при малых уровнях громкости звук иногда искажается, поэтому может потребоваться тщательный подбор ограничительного резистора R2 в пульте ДУ, а иногда и подбор транзистора 1Т4 (требуется прибор с возможно большим усилением, желательно с $B \geqslant 150$).

Для получения плавной регулировки громкости переменные резисторы (рис. 28,*а*,*б*) должны иметь обратно-логарифмическую характеристику (тип В) зависимости сопротивления от угла поворота оси.

Устройство на рис. 28,*в* совмещает преимущества вариантов устройств на рис. 28,*а*,*б* — широкий диапазон регулировки и отсутствие искажений при любых уровнях громкости, но требует обязательного экранирования проводов от выхода частотного детектора до дистанционного регулятора громкости. Действие устройст-

Рис. 28. Принципиальная схема дистанционной регулировки громкости:
а — в блоке БРК-2; *б* — в блоке БРК-3; *в* — шунтированием входа УЗЧ



ва состоит в том, что уменьшение сопротивления переменного резистора регулятора шунтирует выходную цепь частотного детектора, что уменьшает его выходное напряжение, а следовательно, громкость звука.

Второй способ регулировки громкости основан на использовании электронных аттенюаторов, включаемых между выходом частотного детектора (контакт 8в разъема Ш1б) и входом регулятора громкости 7R10 (контакт 8вШ1а) или между выходом регулятора громкости (контакт 7в Ш1а) и входом УЧЗ (контакт 7в Ш1б).

Здесь приведены два варианта электронных аттенюаторов. Первый (рис. 29) выполнен на основе регулируемого делителя напряжения, образованного резистором R6 и сопротивлением перехода эмиттер-база VT1 для отрицательных полуволн переменного напряжения звуковой частоты, и промежутка коллектор-эмиттер VT2— для положительных полуволн [6]. Степень деления регулируется значением токов базы VT1 и VT2. Эти токи в свою очередь зависят от положения движка резистора R1. Для уменьшения искажений введена отрицательная обратная связь с коллектора транзистора VT3 усилительного каскада на коллектор VT2. Такой аттенюатор обеспечивает более чем 100-кратное (40 дБ) изменение выходного напряжения звуковой частоты при коэффициенте вносимых нелинейных искажений около 1%. К недостаткам его следует отнести необходимость подбора по минимальным искажениям транзистора VT2 (КТ315Б) или применять транзистор с большим усилением, например, КТ3102В.

Еще один вариант электронного аттенюатора (рис. 30) выполнен на основе оптрона ОЭП-2. Здесь уменьшение выходного сигнала производит делитель из резистора R9 и фоторезистора R8, находящегося внутри оптрона. Изменением положения движка R2 изменяют ток базы VT1, что обеспечивает изменение его тока коллектора, а следовательно, и изменение степени накала нити лампы в оптроне, освещающей рабочую поверхность фоторезистора R8. При максимальной яркости свечения лампы HL1 сопротивление фоторезистора R8 минимально, что позволяет получить максимальный коэффициент деления напряжения звуковой частоты и минимальную громкость звучания. Пределы регулировки достигают 200 раз (46 дБ), а коэффициент нелинейных искажений не превышает 1%.

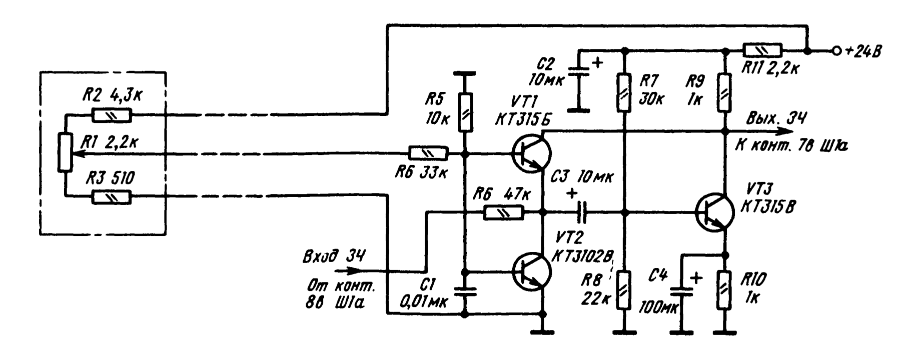


Рис. 29. Принципиальная схема аттенюатора регулировки громкости на транзисторном делителе напряжения

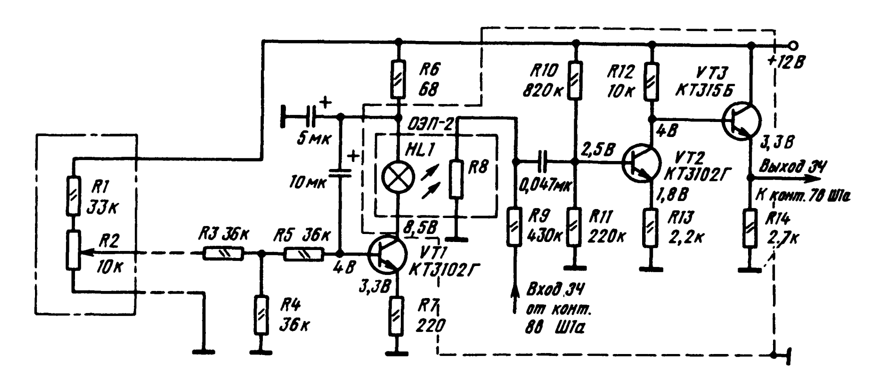


Рис. 30. Принципиальная схема аттенюатора на оптроне

Оба варианта аттенюатора реализуются на печатных платах небольших размеров, которые можно прикрепить к блоку радиоканала на винтах и колонках над розеткой Ш1б. Второй вариант аттенюатора требует экранирования ввиду больших пределов регулировки и большого усиления каскада VT2.

Регулировка яркости

Изменение освещенности помещения требует подрегулировки начальной яркости и контрастности изображения. Иногда приходится эту регулировку проводить при переключении программ, смене сюжета. Поэтому наличие дистанционной регулировки яркости и контрастности весьма целесообразно, хотя из соображений простоты реализации обычно дистанционно регулируют только яркость.

В телевизорах УЛПЦТ(И) яркость регулируется изменением постоянного напряжения на катодах кинескопа за счет изменения режима лампы яркостного канала 2Л1 (рис. 31). Это, в свою очередь, обеспечивается изменением напряжения смещения на сетке лампы разной степенью шунтирования на корпус точки съема отрицательного напряжения на сетку 2Л1 с помощью переменного регулятора яркости 7R4.

Когда движок 7R4 находится в крайнем нижнем (по схеме) положении, отрицательное напряжение от источника минус 12 В замыкается через резистор 2R40 и движок 7R4 на корпус, и напряжение на сетке лампы 2Л1 минимально. Ток лампы при этом наибольший, напряжения на аноде лампы и катодах кинескопа уменьшены, значит ток анода кинескопа и яркость максимальны. Начальная яркость определяется дополнительным положительным напряжением на сетке лампы, которое устанавливается резистором 2R26. При крайнем верхнем положении движка 7R4 на нем образуется напряжение около минус 4 В, закрывающее лампу 2Н1. На ее аноде и катодах кинескопа напряжение повышается до напряжения питания (370 В), и кинескоп запирается.

Для дистанционной регулировки яркости проще всего подключить параллельно 7R4 переменный резистор примерно такого номинала, как 7R4, или не-

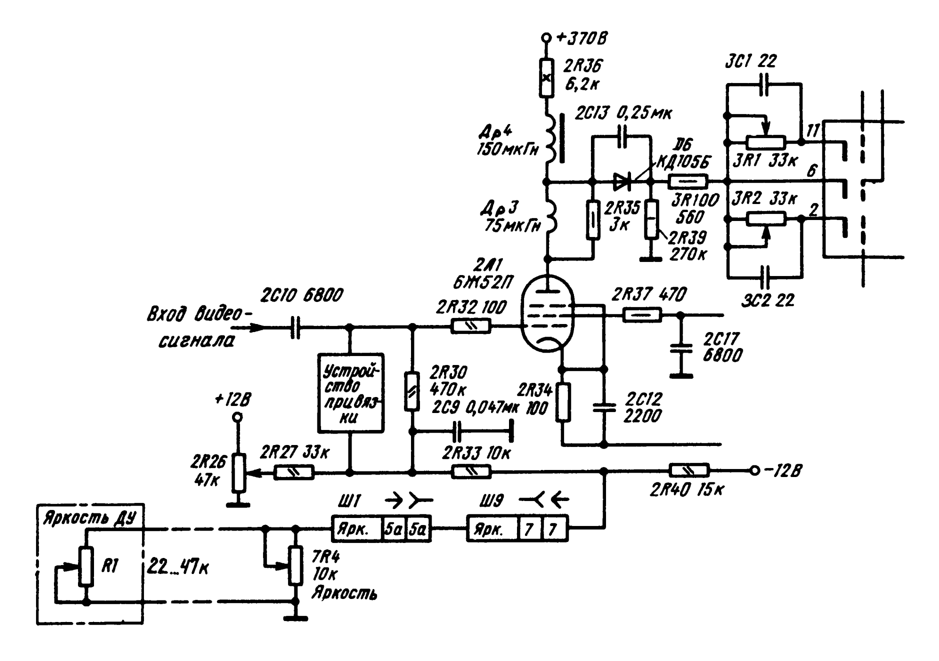


Рис. 31. Принципиальная схема дистанционной регулировки яркости

сколько больше (от 22 до 47 кОм желательно с характеристикой типа В). Чтобы дистанционная регулировка яркости имела такие же пределы изменения яркости, какие дает основной регулятор 7R4, он должен быть установлен на минимум.

Прочие регулировки

Из прочих аналоговых регулировок, которые предусмотрены в телевизорах УЛПЦТ(И), отметим только регулировки насыщенности цвета и ручной настройки гетеродина. Остальными, такими, как регулировка тембра, регулировка контрастности и цветового тона, пользуются очень редко.

Насыщенность цвета регулируется в телевизорах УЛПЦТ(И) переменными резисторами 7R2а и 7R6 (рис. 32,*а*), с помощью которых изменяется значение тока, протекающего через диоды в ограничителях амплитуды поднесущих цвета. Первый из этих резисторов — основной — сопряжен с регулятором контрастности 7R2б, второй является дополнительным и позволяет регулировать насыщенность в небольших пределах. Его действие можно дублировать с помощью простого устройства дистанционной регулировки насыщенности (рис. 32,*а*). Транзистор VT1 под действием изменяемого с помощью регулятора Rн тока базы открывается и шунтирует установленный в положение максимального сопротивления регулятор 7R6 (т. е. на минимум насыщенности), тем самым увеличивая ток через диоды ограничителей. Насыщенность увеличивается.

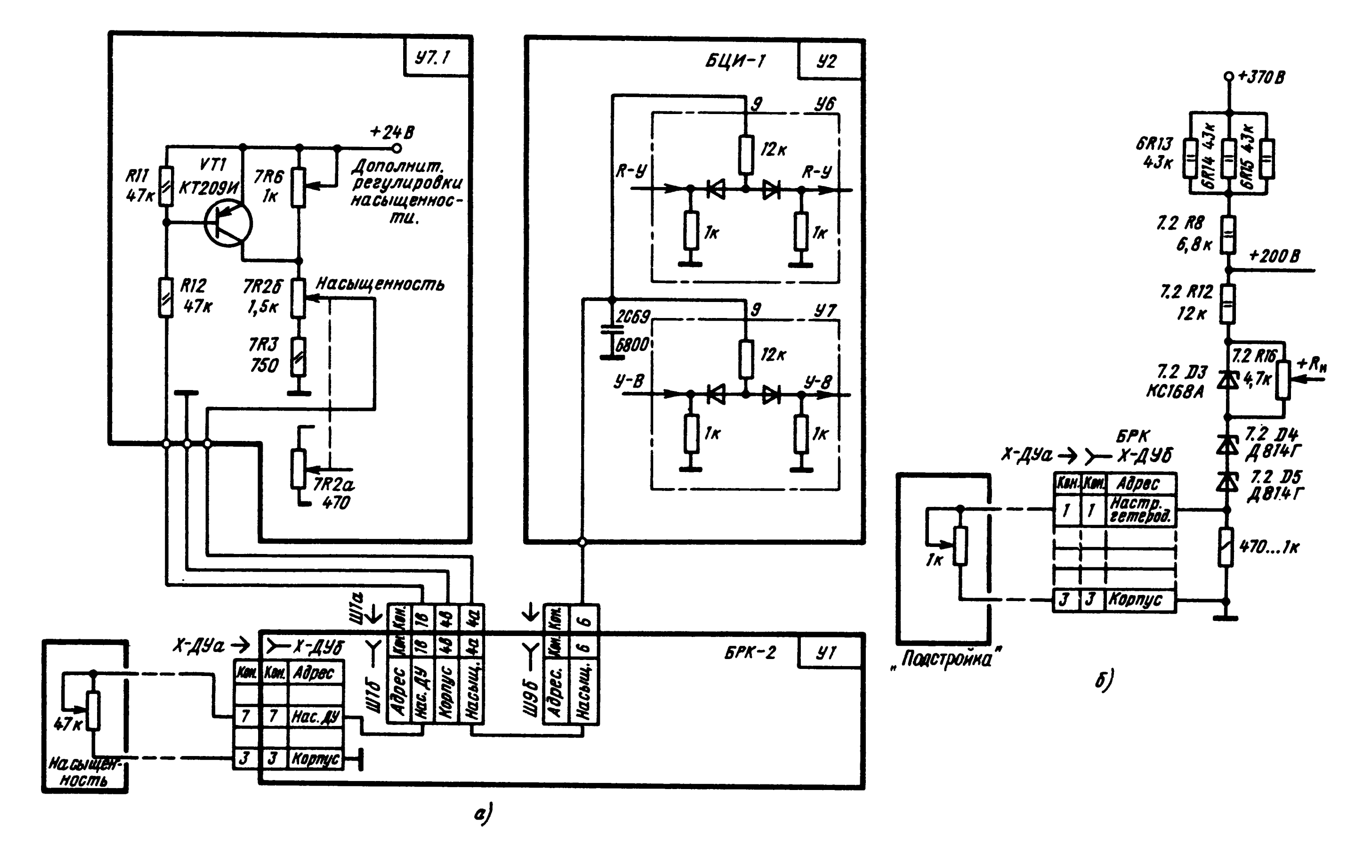


Рис. 32. Принципиальная схема регулировки насыщенности *(а)* и подстройки гетеродина *(б)*

Дистанционная ручная подстройка частоты гетеродина (рис. 32,*б*) позволяет не только упростить схемотехнику блока узла согласования (см. гл. 2), но может оказаться полезной в случаях, когда из-за наличия внешних помех система АПЧГ телевизора не обеспечивает наилучшего качества изображения.

Дистанционное выключение и включение телевизора

Для реализации функции дистанционного включения требуется значительная переделка устройства включения и выключения телевизора. Вместо обычного выключателя приходится применять устройства, которые могут отрабатывать функцию размыкания контактов сетевого выключателя при подаче сигнала от пульта ДУ.

В телевизорах УЛПЦТ(И) применяются два вида выключателей сети: обычный тумблер-переключатель типа ТП2, управляемый с помощью коромысла в виде качающейся клавиши (телевизоры «Рубин-714», «Рубин-722»), либо двух кнопок, воздействующих на ручку тумблера через промежуточное коромысло (телевизоры «Радуга-719-1», «Радуга-734»); однокнопочный выключатель двойного нажимного действия типа ПКН-41 или ПКН-51 (телевизоры «Горизонт-722», «Горизонт-723», «Витязь-722» и др.).

Если первый вид выключателя сети непригоден для использования в устройствах дистанционного выключения, то второй вид можно приспособить для этой цели, добавив к нему специальный электромагнит (рис. 33,*а*). Принцип действия устройства состоит в том, что при замыкании цепи обмотки электромагнита контактами кнопки выключения на пульте ДУ через обмотку создается импульс тока разрядки конденсатора С12 сравнительно большой емкости (1000...2000 мкФ). Конденсатор заряжается при включении телевизора через резистор R22, ограничивающий ток зарядки. Импульс тока через обмотку, достигающий 1,5...2 А, создает сильное магнитное поле, ударом втягивающее внутрь катушки сердечник 2 (рис. 33,*в*), который нажимает на шток выключателя ПКН-41 и заставляет отработать его выключение. Шток вместе с кнопкой *8* отжимаются наружу.

Каркас катушки изготовляют из любой пластмассы на токарном станке по приведенным на рис. 34 размерам. В крайнем случае можно склеить каркас из прессшпана или даже картона. Магнитопровод выполняют из листовой магнитомягкой стали, например, Ст3 толщиной 3,5...4 мм. Сердечник — точеный из стального прутка подходящего диаметра, также из стали Ст3. Катушку наматывают проводом ПЭВ 0,18 внавал без прокладок до заполнения.

Показанная на рис. 33,*в* конструкция устройства рассчитана на установку в телевизорах «Радуга-719-1», «Радуга-734» взамен выключателя ТП2.

Аналогично можно выполнить подобное устройство и для других моделей телевизоров. При разработке конструкции кронштейна, крепящего выключатель и электромагнит, следует по возможности стараться уменьшить расстояние между их осями так, чтобы длина планки между центрами отверстий была не более 25 мм во избежание заклинивания сердечника в катушке электромагнита.

Накопительный конденсатор (рис. 33,*а*) типа К-50-6 емкостью 1000 или 2000 мкФ на 50 В удобнее всего установить в блоке коллектора на одно из свободных мест для электролитических конденсаторов, например, между 6С1 и 6С3. Закрепить его хомутиком с ушками с помощью винтов 3 мм с гайками, для

которых просверлить в полке блока коллектора соответствующие отверстия. Для резистора 6R22 устанавливают на плате коллектора со стороны фольги двухконтактную планку, прикрепив ее винтом М3 с гайкой вместе с угольником, на котором укреплен транзистор ключа VT1. Этот транзистор должен быть кремниевым, например, КТ814А, КТ816А. Вместо транзисторного ключа можно применить маломощное реле, например, типа РЭС-9 (рис. 33,*б*).

Цепь накопителя-конденсатора 6С12, собранную в блоке коллектора, соединяют с электромагнитом через блок питания, используя свободные контакты разъема Ш6 (контакт 4а) и Ш4 (контакт 6). С панелью подключения пульта ДУ, устанавливаемую в блоке радиоканала, цепь управления накопителем (т. е. базу 6VT1 или один из выводов обмотки реле) соединяют через контакт 6а Ш7 (рис. 33,*а*).

При сравнительно несложной конструкции рассмотренное устройство выключения действует четко и надежно, если электромагнит выполнен в соответствии с чертежами. Недостатком устройства является довольно громкий щелчок якоря при срабатывании выключателя.

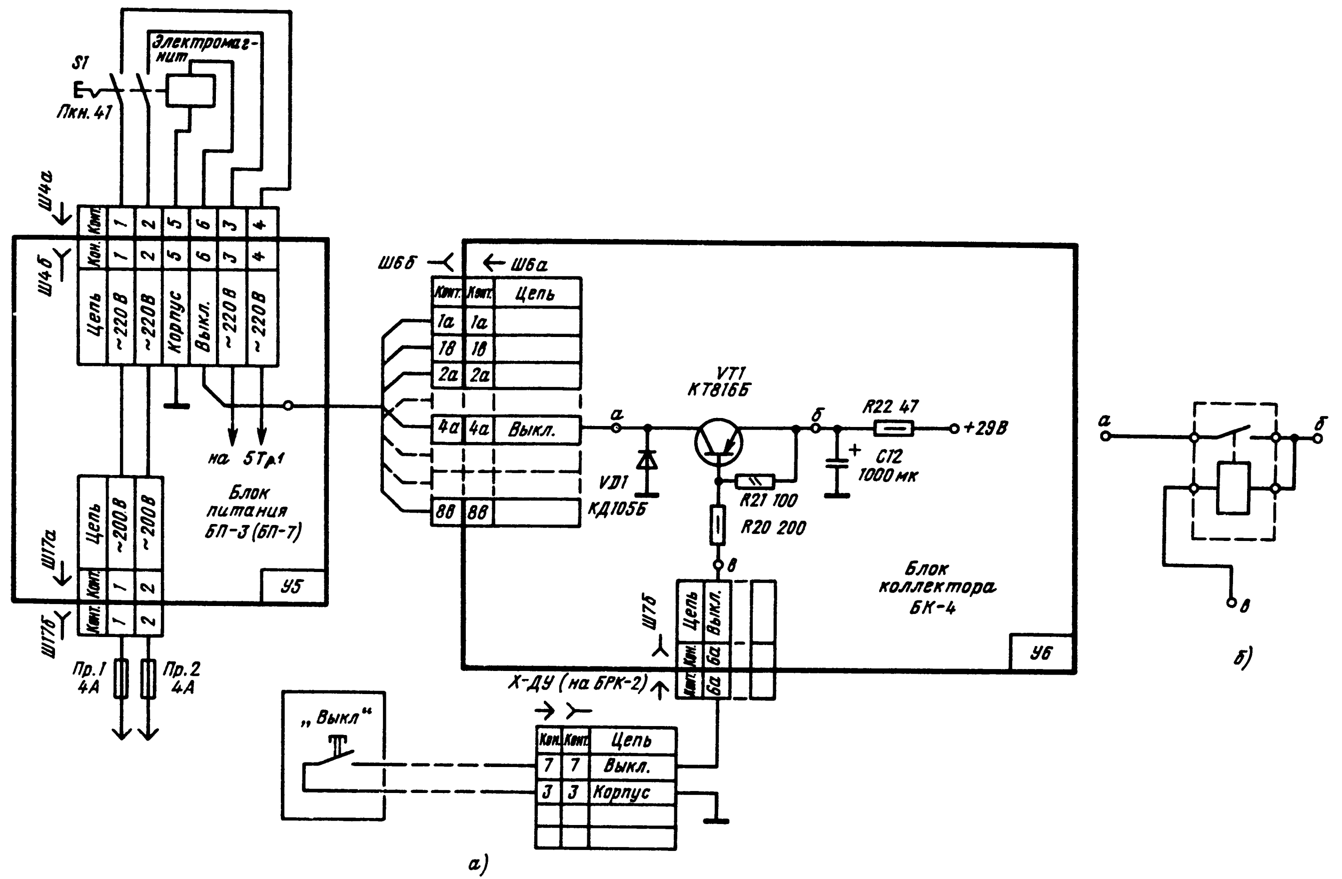
Другой способ дистанционного выключения основан на применении в качестве выключателя сети реле (рис. 35,*а*). Принцип действия его основан на постоянном протекании тока через обмотку реле, причем цепь тока включает в себя кнопку с нормально замкнутыми контактами, расположенную в пульте ДУ. Нажатие на кнопку прерывает цепь тока обмотки реле, контактные пары его размыкаются, разрывая цепь сетевого питания. Для первоначального включения требуется иметь еще один пусковой кнопочный включатель с нормально разомкнутыми контактными парами, подключенными параллельно контактным парам реле. При нажатии на кнопку включателя замыкаются его контактные пары, и через них напряжение сети поступает в блок питания, на выходе которого появляется постоянное напряжение, создающее ток в обмотке реле. Контактные пары его также замыкаются, если теперь отпустить кнопку включателя и контакты его разомкнутся, блок питания будет продолжать получать напряжение сети через замкнутые контактные пары реле (рис. 35,*а*).

Можно обойтись без пускового включателя, если взять реле открытого типа, а для включения использовать кнопку, механически связанную с якорем (рис. 35,*в*). При нажатии на кнопку якорь реле перемещается, в результате чего замыкаются его контактные пары. Напряжение сети поступает в блок питания, обеспечивая постоянный ток в обмотке реле, удерживание якоря в притянутом состоянии, а следовательно, замкнутое состояние контактных пар, и поступление напряжения сети в блок питания после прекращения нажатия на кнопку включения.

Для выключения не с пульта ДУ на телевизоре предусмотрен еще один кнопочный выключатель П2К без фиксации с нормально замкнутыми контактами, включенными последовательно с контактами кнопки дистанционного выключения в цепи обмотки реле.

Для использования в данном устройстве пригодны многие типы реле, например МКУ-48, РЭС-22, РЭН18 (последнее использовано в примере на рис. 35,*в* для телевизора «Радуга-719-1»).

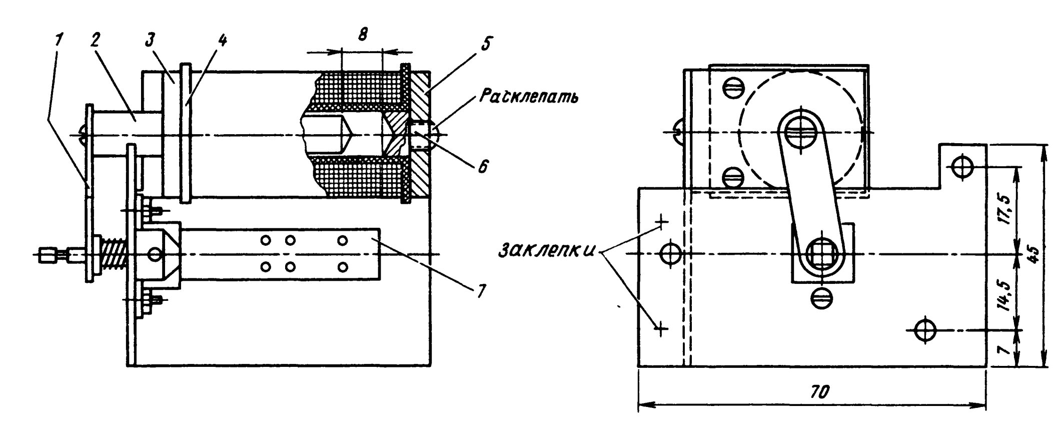
Требуется, чтобы в разомкнутом состоянии промежуток между контактами был не менее 2 мм, а сами контакты допускали пусковой ток до 10 А и непрерывный ток не менее 1,5 А. Для питания обмотки реле используется имеющееся

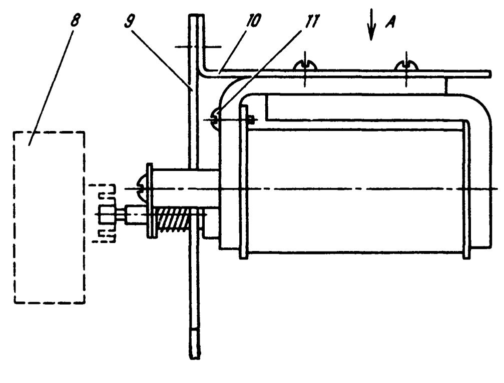


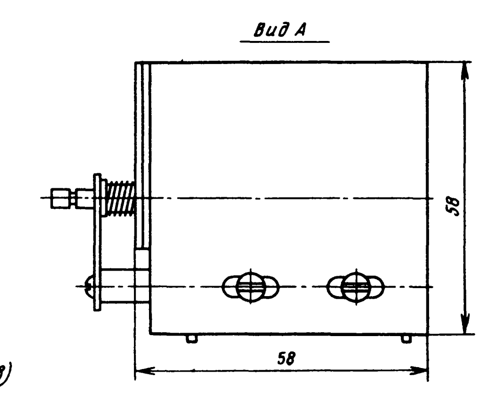
Электромагнит
S1
Пкн. 41
Ш4а
Ш4б
Конт.
Кон.
Цепь
~220 В
Корпус
Выкл.
на 5Тр1
Блок питания БП-3 (БП-7)
У5
Ш17а
Ш17б
~200 В
Пр.1 4А
Пр.2 4А
Ш6б
Ш6а
1а
1в
2а
4а
8в
VT1 КТ816Б
VD1 КД105Б
R22 47
+29В
С12 1000 мк
R21 100
R20 200
Блок коллектора БК-4
У6
Ш7б
6а
Х-ДУ (на БРК-2)
„Выкл"
Корпус
а)
б)

Рис. 33. Дистанционное выключение телевизора с помощью электромагнитного устройства:

а — принципиальная схема; *б* — вариант управления магнитом с помощью реле; *в* — конструкция электромагнитного выключателя (*1* — планка; *2* — сердечник; *3*, *5*, *6* — детали магнитопровода; *4* — катушки; *7* — выключатель ПКН-41; *8* — кнопка; *9* — передняя пластина; *10* — кронштейн; *11* — стопорный винт)







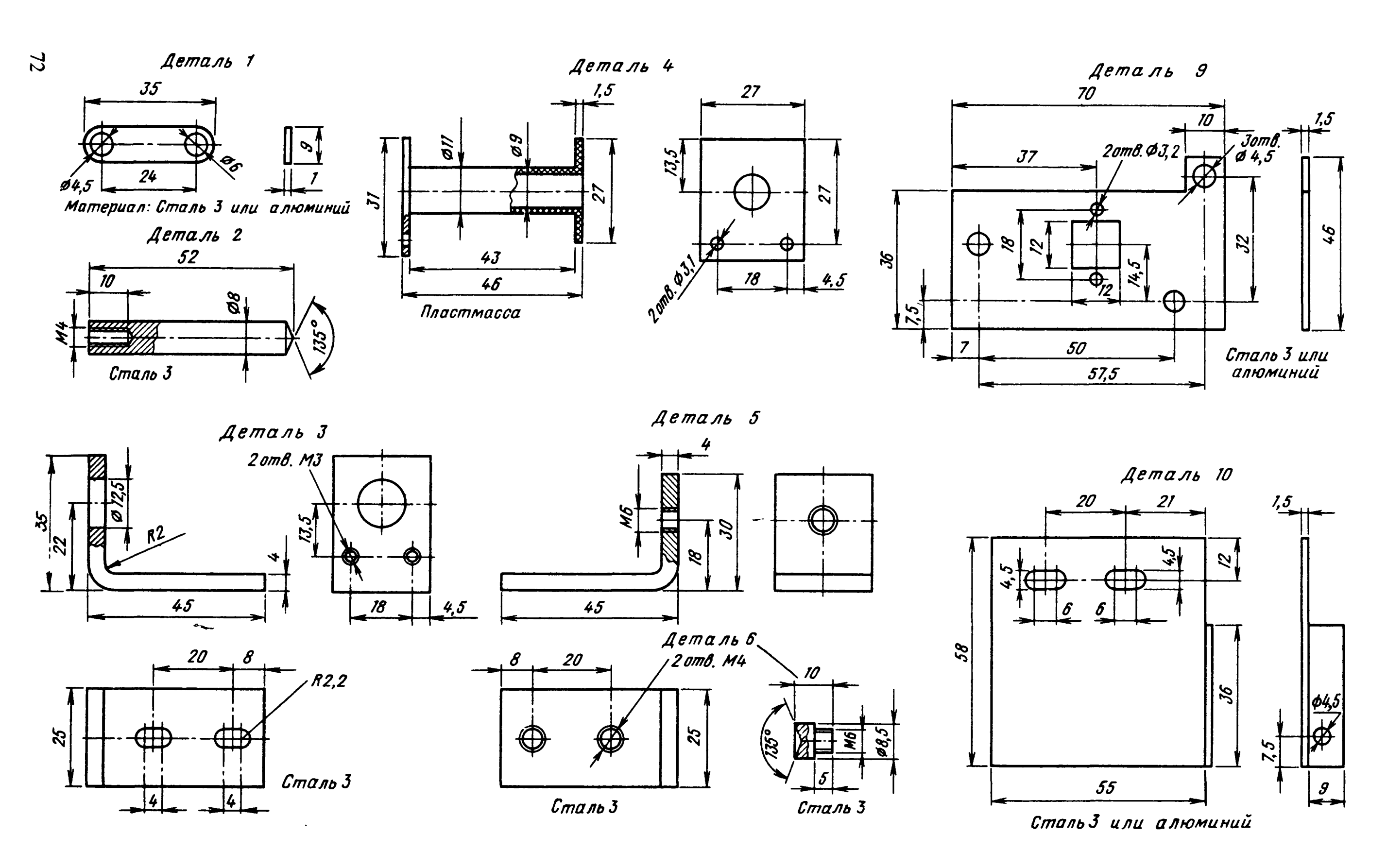


Рис. 34. Детали конструкции электромагнита (обозначения деталей те же, что на рис. 33*в*)

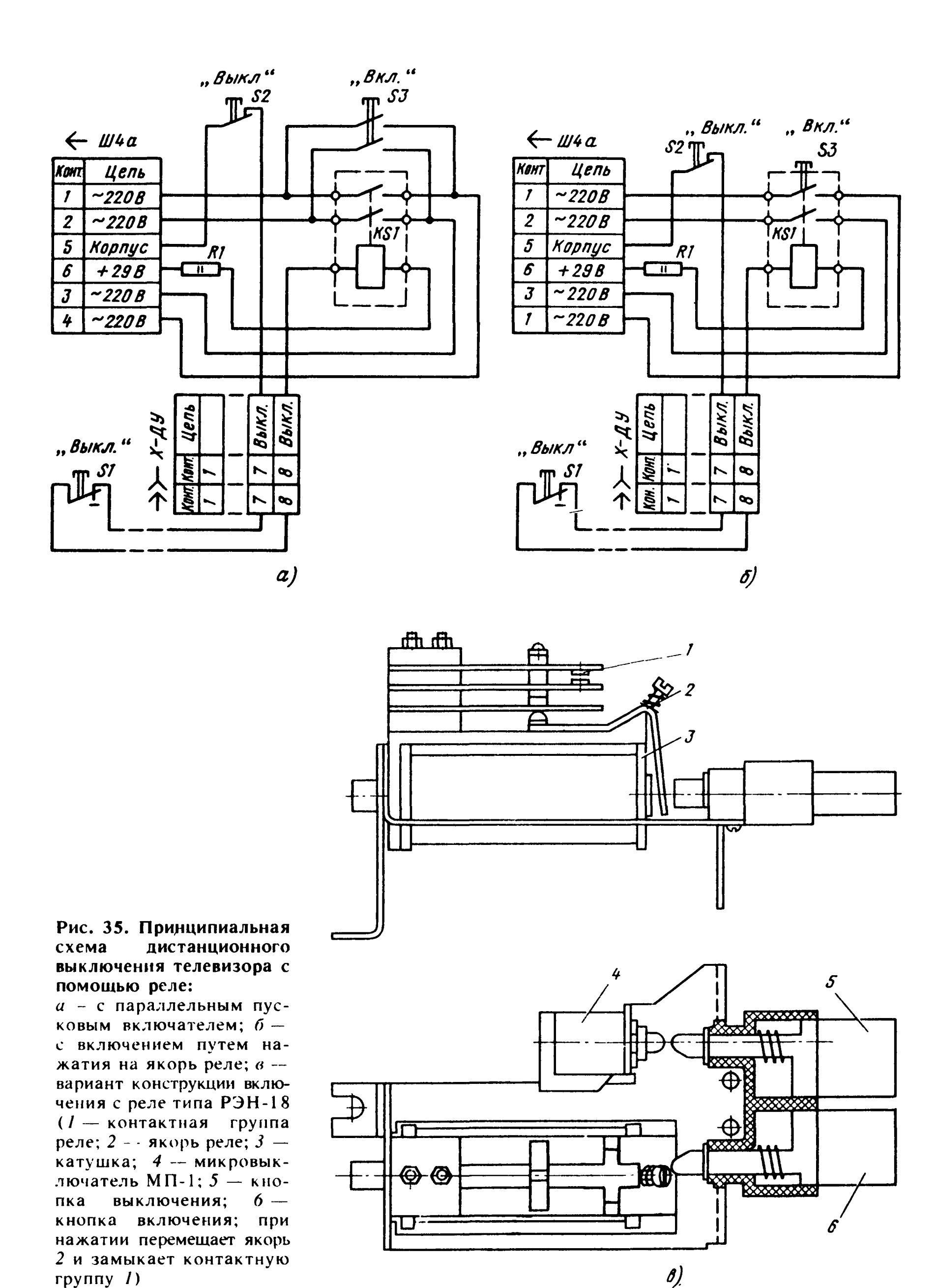


Рис. 35. Принципиальная схема дистанционного выключения телевизора с помощью реле:
а – с параллельным пусковым включателем; *б* — с включением путем нажатия на якорь реле; *в* — вариант конструкции включения с реле типа РЭН-18 (*1* — контактная группа реле; *2* — якорь реле; *3* — катушка; *4* — микровыключатель МП-1; *5* — кнопка выключения; *6* — кнопка включения; при нажатии перемещает якорь *2* и замыкает контактную группу *1*)

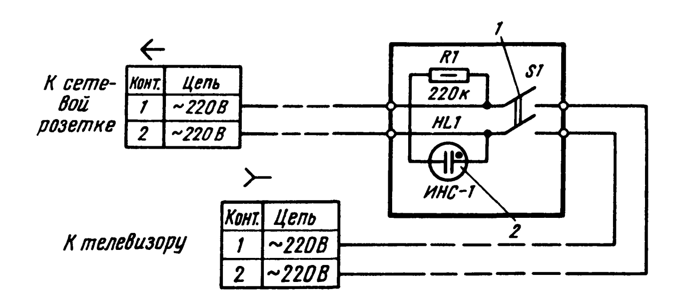


Рис. 36. Удлиненный сетевой шнур с выключателем для дистанционного включения и выключения:
1 — тумблер ТП2 или выключатель ПКН-41; *2* — контрольная лампа ИН-3, ИНС-1

в телевизоре УЛПЦТ(И) напряжение 29 В, поэтому обмотка может быть выбрана на различные напряжения от 12 до 24 В с гашением излишка напряжения на дополнительном резисторе. Ток потребления обмотки желательно иметь 30...50 мА, в крайнем случае до 100 мА.

Дистанционное включение и выключение проще всего реализовать, удлинив шнур телевизора настолько, чтобы можно было включать его вилку в розетку, расположенную рядом с местом телезрителя. Однако поскольку телевизор не рекомендуется включать непосредственно вилкой шнура из-за возможных бросков тока, вызывающих перегорание предохранителей, то на небольшом расстоянии от вилки на шнуре следует поместить выключатель, например, тумблер типа ТП2, разрывающий оба полюса сети (рис. 36). Выключатель должен быть надежно изолирован: лучше всего поместить его в небольшую пластмассовую коробку.

Другой вариант — использование имеющегося в продаже «дистанционного шнура». Он предназначен для включения на расстоянии до 8 м различных бытовых приборов. При его применении следует иметь в виду, что выключатель в этом шнуре разрывает цепь только одного полюса сети. Аналогичный шнур (желательно с двухполюсным выключателем) можно выполнить и самостоятельно. Однако из соображений электробезопасности выключатель на этом шнуре ни в коем случае нельзя встраивать в выносной пульт проводного дистанционного управления.

Практические варианты проводного ДУ

Простейшее устройство проводного ДУ. Оно наиболее просто реализуется при условии возможности приобретения проводного пульта ДУ, выпускаемого под названием «ПДУ-II-У —ПДУ-II-У-2» и предназначенного для использования совместно с черно-белыми телевизорами УЛТ-47/50/59-II и УЛПТ-47/59-II (рис. 37,*а*). Пульт содержит переменные резисторы для регулировки яркости и громкости и гнезда для подключения наушников и соединяется с телевизором шестипроводным кабелем длиной 5 м с семиконтактной вилкой (рис. 37).

Пульт дорабатывают в соответствии с рис. 37,*б,в,д*. В БРК телевизора проводят следующую доработку. Удаляют участок задней пластмассовой панели, за-

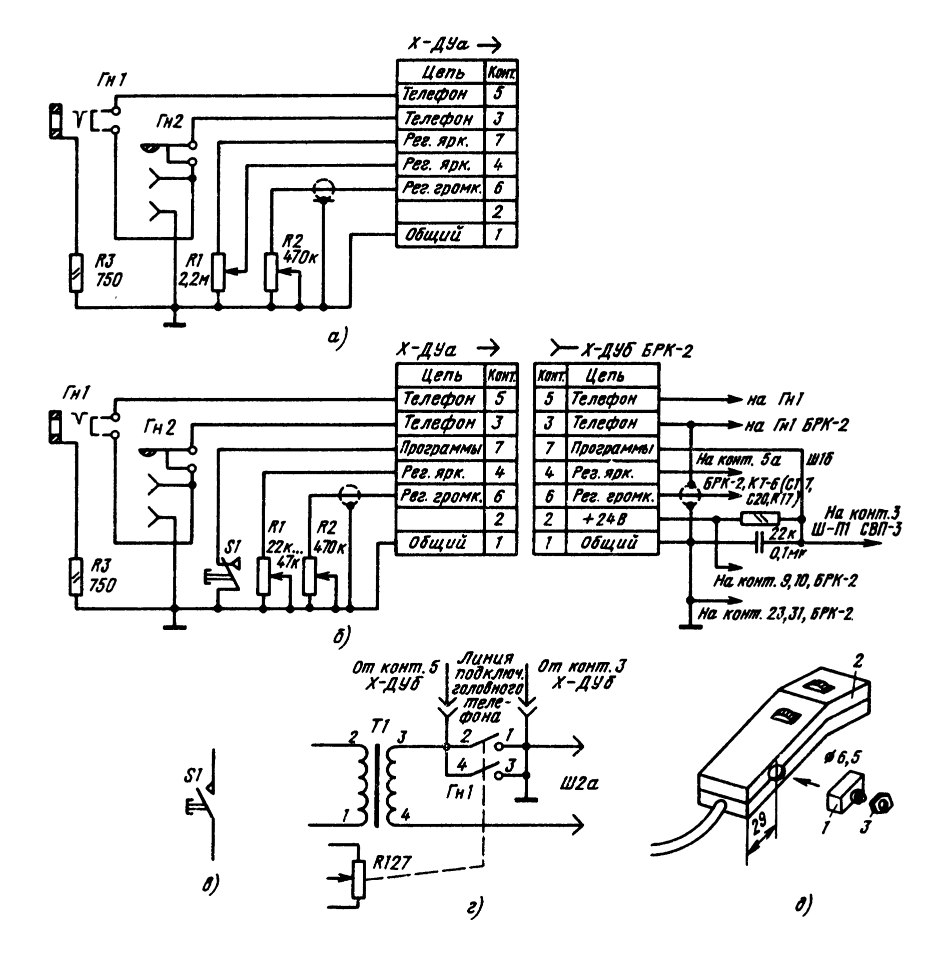


Рис. 37. Пульт проводного ДУ промышленного изготовления ПДУ-II-У — ПДУ-II-У-2: *а* — электрическая схема до переделки; *б* — электрическая схема после переделки; *в* — установка кнопки переключения программ; *г* — подключение наушников; *д* — установка микровыключателя в корпус пульта

крывающий одно из отверстий под октальчую ламповую панель в нижней части блока. В отверстие устанавливают розетку Х-ДУ в виде восьми- или семиштырьковой ламповой панели. В первом случае, который более предпочтителен, требуется заменить семиконтактную вилку на конце кабеля от пульта ДУ и установить вместо него октальный цоколь СБ, во втором — требуется изготовить только пластину, к которой прикрепить винтами семиштырьковую панель, а уже саму пластину установить в отверстии БРК. Затем соединить контакты 4 и 6 Х-ДУ с контактом 5а Ш1б и с 1КТ-6 соответственно.

Если в телевизоре гнездо подключения магнитофона 1Гн3 блока радиоканала БРК по прямому назначению не используется, его можно использовать

в качестве розетки Х-ДУ. При этом на конце кабеля от пульта должна быть распаяна вилка типа СШ5. Переделка получается минимальной, если применить способ регулировки громкости шунтированием входа УЗЧ (рис. 28,*в*). При этом используется контакт 2 1Гн3. Контакты 3—5 можно использовать для регулировки яркости, переключения программ и выключения телевизора.

Если в телевизоре используется блок СВП-4, то его доделывают, как описано ранее (стр. 17). Может понадобиться вырезать отверстие над местом установки Ш-П1. Можно обойтись и без этой вилки. Для этого припаять провод длиной 40...50 см к печатному проводнику под контакт 3 Ш-П1, пропустить его через пропил в нижней кромке задней стенки корпуса (там, где она состыковывается с нижней крышкой блока). К концу провода припаять одноконтактную розетку типа СНО, надеть ее на штырек вилки СНП или припаять просто отрезок монтажного провода диаметром 1,5 мм к контакту 7 панели ДУ.

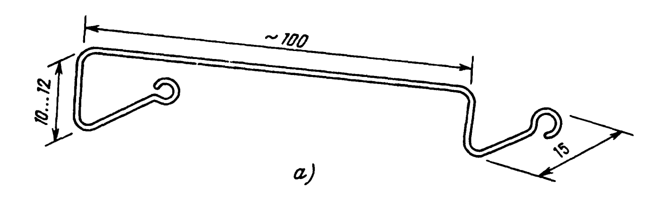
В телевизорах «Радуга-719-1», «Радуга-734» для переключения программ можно применить устройство кольцевого счета (рис. 25,*а*,*б*). Его можно выполнить на печатной плате с розеткой Ш-ДУб, вставляемой в штыревую часть Ш-ДУа: ее надо вставить и распаять в специально предусмотренном для этого месте на плате КВП. Можно обойтись и без разъема Ш-ДУб, припаяв плату кольцевого счета жесткими проводниками прямо в отверстия для Ш-ДУа на плате КВП.

Другой, также описанный ранее, способ реализации кольцевого переключения программ в СВП-3-1, СВП-3-2, (см. рис. 26), применяемый и в любительском переключающем устройстве, требует небольшой доделки блока ПН-1 (ПН-2).

Доделка проводится в следующем порядке. Из голого луженого провода диаметром 0,8...1,0 мм и длиной около 185 мм нужно согнуть скобку с колечками диаметром в 4 мм на концах (рис. 38,*а*). Отвернув гайки на винтах крепления платы ЗУ-1 к передней панели блока, надеть на винты колечки скобки и снова завернуть гайки. Скобка должна быть установлена так, чтобы ее длинная часть отстояла на несколько миллиметров от выступающей назад коробчатой части лицевой панели.

Затем нужно подготовить шесть сборок, состоящих из конденсаторов емкостью 0,022...0,033 мкФ типа БМ-2-200, К73-17 или других типов (но не К-10-7В), диода Д223 и резистора С1-4 или ВС-0,125 сопротивлением 200...220 кОм, спаяв вместе по одному выводу этих трех элементов, причем у диода пайка ведется к выводу катода. Далее нужно смонтировать сборки в плату. У первой сборки свободный вывод резистора, который требуется удлинить изолированным проводом, следует подпаять к точке 6 платы (к этой точке, как и ко всем остальным, упоминаемым далее, уже подходит провод из жгута, соединяющего платы ЗУ-1 и ЭК-1,2), а анодный вывод диода этой сборки — к точке б1. У второй сборки — резистор к точке 1, диод — к точке б2; у третьей — резистор к точке 2, диод — к точке б3; у четвертой — резистор к точке 3, диод к точке б4; у пятой — резистор к точке 4, диод — к точке б5; наконец, у шестой резистор — к точке 5, диод — к точке б6. Свободные выводы конденсаторов всех сборок нужно припаять к монтажной скобке (рис. 38,*б*).

На плате ЭК в два свободных отверстия под резистором 3R1 надо вставить выводы резистора сопротивлением 300 кОм, загнув их так, чтобы он удерживался в этих отверстиях. Вывод резистора, находящийся ближе к краю платы, соединяют с перемычкой, имеющейся на плате между этим резистором и краем платы.



б)

Рис. 38. Переделка блока ПН-1 (ПН-2) под кольцевое переключение программ:
а — монтажная скоба; *б* — схема переделки (*1* — монтажная скоба)

Второй вывод резистора соединяют, во-первых, с контактом 3 Ш-П1. Для этого надо разрезать печатный проводник, соединяющий штыри 2 и 3 этого разъема, а соединение выполнить изолированным проводом, припаяв его со стороны печати к выводу дополнительного резистора и к штырю 3 Ш-П1 с этой же стороны платы. Во-вторых, вывод дополнительного резистора соединяют с другой стороны платы, т. е. со стороны радиоэлементов, с монтажной скобкой, к которой припаяны выводы конденсаторов сборок.

Переделанный таким образом блок ПН-1 (ПН-2) обеспечивает последовательное кольцевое переключение программ при каждом замыкании контакта 3 Ш-П1 на корпус.

Для упрощения можно охватить кольцевым счетом не все шесть ячеек, а, например, три или четыре, устанавливая соответственно три или четыре сборки.

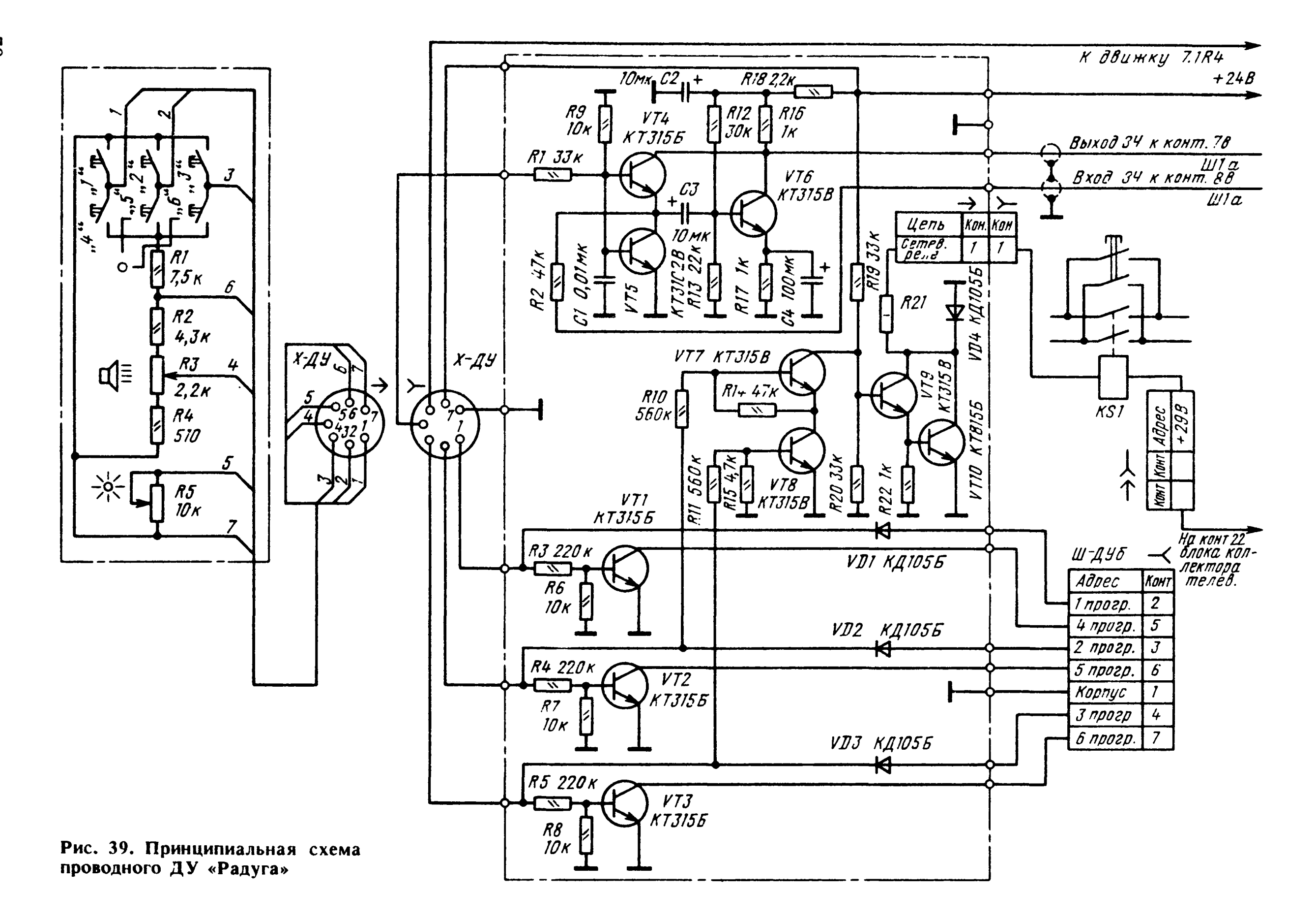


Рис. 39. Принципиальная схема проводного ДУ «Радуга»

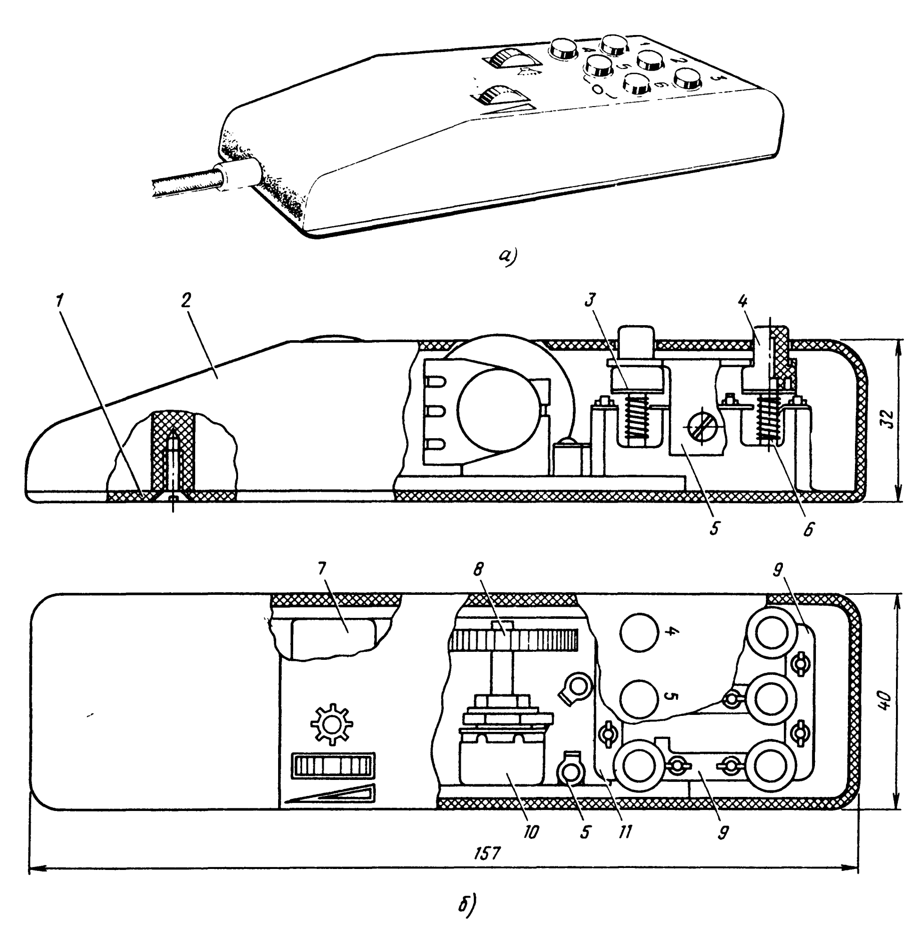


Рис. 40. Конструкция пульта ДУ «Радуга»:
а — внешний вид; *б* — разрез (*1* — основание; *2* — корпус; *3* — контактная шайба; *4* — кнопка; *5* — держатель; *6* — пружина; *7* — переменный резистор яркости; *8* — ручка громкости; *9*, *11* — контактная пластина; *10* — переменный резистор регулировки громкости)

В этом случае вывод резистора первой сборки впаивают не в точку 6 платы, а соответственно в точку 3 или 4.

Подключение цепи переключения программ от пульта ДУ проще всего выполнить, отделив от розетки Ш-П16 (на жгуте от узла согласования или от БРК-3) последнюю секцию (откусить бокорезами). К контакту ее нужно припаять провод, второй конец которого припаять к контакту 7 панели ДУ на БРК.

Во всех описанных вариантах дистанционного переключения программ контакты кнопки пульта ДУ должны быть нормально замкнутыми, за исключением последнего варианта, в котором нормальное состояние контактов кнопки должно быть разомкнутым.

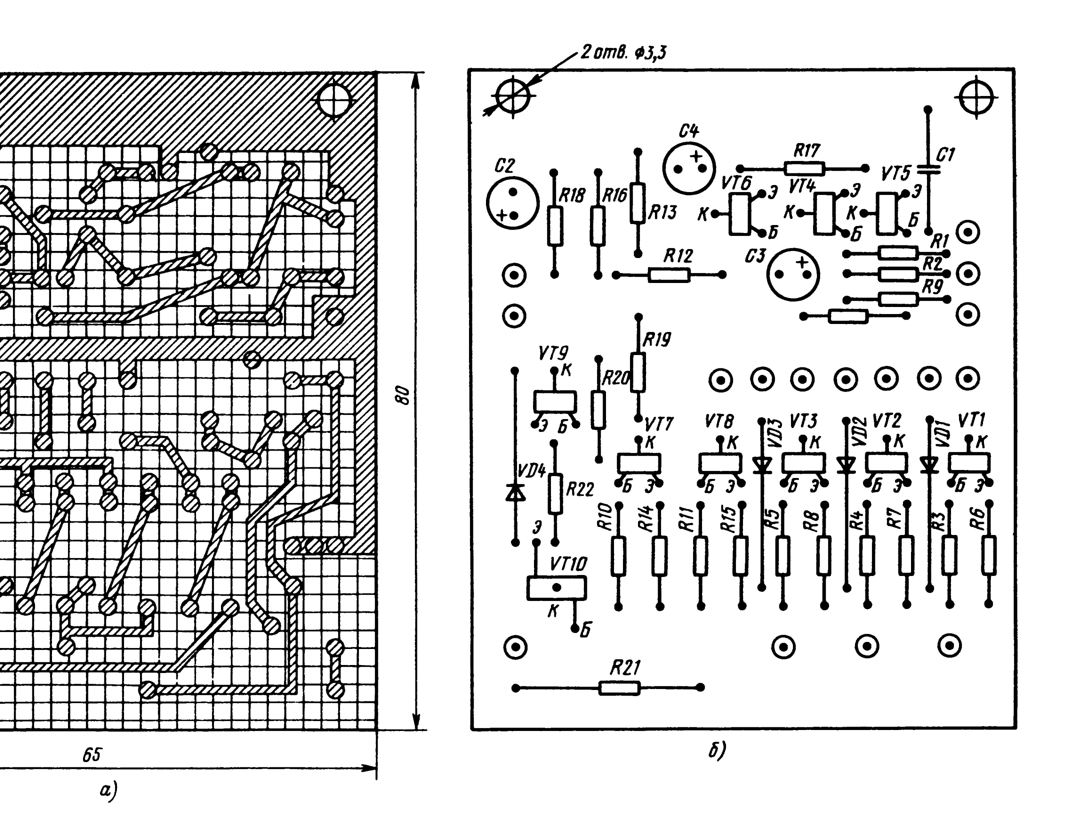


Рис. 41. Плата согласующего устройства ДУ «Радуга»:
а — рисунок печатных проводников; *б* — вид со стороны радиоэлементов

При желании к пульту ДУ можно подключать и наушники (рис. 37,*г*). Но для этого из кабеля со стороны разъема у панели ДУ требуется вывести отдельные проводники от контактов разъема пульта и к концам их подключить двухполюсную вилку такого типа, какой используется для подключения радиотрансляционных громкоговорителей. В блоке радиоканала БРК-2 требуется сделать такую доделку. Незаземленное гнездо Ш2а соединяют с контактом 4 трансформатора Т1, контакт 3 Т1 отсоединяют от корпуса и подключают к контактам 2,4 выключателя 1В1 (на регуляторе тембра 1R127), контакты 1,3 выключателя 1В1 соединяют с корпусом. Контакты гнезда 1Гн1 подключают параллельно контактам 2, 4 и 1,3 выключателя 1В1. После переделки выключатель работает, как и прежде, но в разомкнутом состоянии ток к головкам громкоговорителей протекает на корпус через гнезда Гн1, добавочную вилку подключения пульта, провод от вилки до замкнутых гнезд Гн1, Гн2 пульта, а от них — через общий провод пульта до корпуса — «земли» телевизора. Если вставить вилку наушников в любое из гнезд Гн1 или Гн2 пульта, то цепь громкоговорителей будет замкнута через большое сопротивление наушников. Ток в цепи головок уменьшится, и они работать не будут, хотя для наушников ток достаточен, и они будут работать нормально.

Устройство проводного ДУ «Радуга». Это устройство разработано для телевизоров «Радуга» и дает возможность непосредственно выбрать шесть программ, регулировать громкость и яркость, выключить телевизор. Принципиальная схема устройства показана на рис. 39, конструкция пульта управления дана на рис. 40.

В состав устройства входит плата управления (рис. 41), на которой собрано устройство выбора программ, подключаемое к плате кнопочного выбора программ КВП через разъем Ш-ДУ, электронный аттенюатор регулировки громкости по рис. 29, и логическое устройство «И» управления выключением телевизора. Логическое устройство срабатывает при одновременном нажатии на пульте кнопок пятой и шестой программ. В состав устройства входит также блок выключателя сети, устанавливаемый на место типового выключателя сети. Этот блок выполнен на основе реле РЭН-18 (рис. 35,*в*).

4. БЕСПРОВОДНОЕ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Любительская система беспроводного дистанционного управления «Луч»

В современных системах беспроводного дистанционного управления (БДУ) для связи пульта управления (датчика команд) с управляемым телевизором используются, как правило, лучи инфракрасного света (ИКЛ). По сравнению с проводным ДУ система БДУ обладает таким преимуществом, как отсутствие соединительного кабеля и возможность управлять телевизором из любого места комнаты. Вместе с тем, системы БДУ обладают значительной схемотехнической сложностью и выполняются обычно на специальных микросхемах большой степени интеграции, пока недоступных радиолюбителю.

6 — 3426

Для условий любительского изготовления предлагается система БДУ «Луч» со связью на ИКЛ, построенная с использованием широко распространенных микросхем серий К176, К155. Для обеспечения стабильной работы и для сокращения операций регулировки в системе применены кварцевые резонаторы от электронных часов, также доступные радиолюбителям.

Система «Луч» разработана в трех вариантах: «Луч-14», «Луч-15» и «Луч-15А» (рис.42).

Наиболее простая из них — «Луч-14» — передает и выполняет 14 команд (выбирает шесть программ, по две команды идет на увеличение и на уменьшение яркости, насыщенности цвета, громкости, по одной команде — на выключение телевизора и на установку аналоговых регулировок в среднее положение, т. е. яркости, насыщенности, громкости). Она содержит четыре микросхемы в датчике команд и 15 микросхем в приемо-исполнительном блоке.

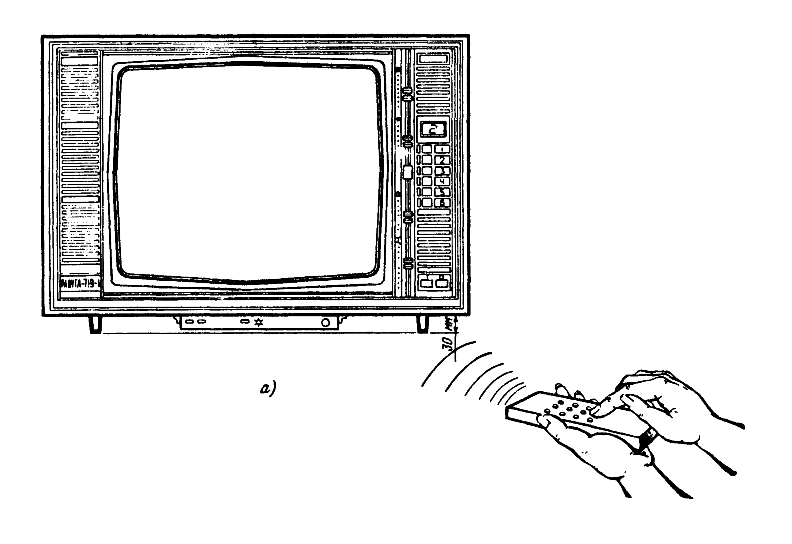
Более сложные варианты — «Луч-15» и «Луч-15А» — передают и исполняют еще по одной, пятнадцатой команде. В БДУ «Луч-15» она используется для быстрого отключения и включения звука, что создает удобство в случаях, когда требуется немедленно убрать звук, чтобы, например, ответить по телефону. При повторной подаче команды снова включается звук, с таким уровнем громкости, который был установлен до отключения. В варианте «Луч-15» эта команда используется для перевода телевизора из рабочего состояния в режим готовности. Это позволяет телезрителю, не вставая с места и не подходя к телевизору, включить его в рабочее состояние из режима готовности, и наоборот. Кроме того, обеспечивается и полное отключение телевизора по команде датчика (команда 9). Возможность использования телевизора в режиме готовности дает значительный эффект только в том случае, если по команде от датчика телевизор переходит в рабочий режим практически мгновенно, т. е. после команды сразу появляется изображение и звук. Поэтому в телевизорах УЛПЦТ(И), оборудуемых БДУ «Луч-15А», предусматривается в режиме готовности отключение только напряжений питания ламповых и транзисторных каскадов, накал ламп и кинескопа остается.

В варианте «Луч-15» блок приема и исполнения команд (далее в тексте БИК — «блок исполнения команд») содержит 18 микросхем, в варианте «Луч-15» — 16.

Датчик команд во всех трех системах используется один и тот же с небольшими изменениями: в варианте «Луч-14» — 14 кнопок, а в вариантах «Луч-15» и «Луч-15А» дополнительная, пятнадцатая имеет разное обозначение.

Конструкция БИК одна и та же во всех вариантах, хотя в вариантах «Луч-15» и «Луч-15А» имеются отличия, обусловленные дополнительными функциями. Общая особенность конструкции всех вариантов БИК состоит в том, что он рассчитан на установку снаружи телевизора.

Блок собран на печатной плате, помещенной в плоский коробчатый корпус. Высота корпуса такова, что он свободно располагается в промежутке между нижней поверхностью дна корпуса телевизора и столом, на котором стоит телевизор, если высота ножек телевизора составляет не менее 30 мм (рис.42). Блок прикрепляется шурупами к дну корпуса снизу. На узкой передней панели блока, обращенной к телезрителю, размещены кнопки включения и выключения телевизора, кнопочный выключатель ДУ, светодиодный индикатор включения ДУ



б)

Рис. 42. Любительская система БДУ «Луч»:
а — телевизор «Радуга-719-1» («Радуга-734»), оборудованный блоком исполнения команд, и датчик команд; *б* — подключение БИК к телевизору

и окно фотоприемника, закрытое светофильтром. Блок подключается к телевизору двумя жгутами проводов с соединителями (из них один — переходник) и дополнительной розеткой, в которую включается вилка сетевого шнура телевизора.

Блок исполнения команд принимает и исполняет команды от датчика, если выключатель ДУ находится во включенном (нажатом) состоянии. При этом светится светодиодный индикатор. Если датчик команд направлен в сторону окна фотоприемника и находится от телевизора на расстоянии 6...7 м, то при нажатии на любую кнопку излучаемая им ИКЛ-посылка принимается фотоприемником БИК (при этом светодиодный индикатор мигает), обрабатывается в БИК и исполняется телевизором.

С момента нажатия кнопки до выполнения команд переключения программ, выключения и включения звука, выключения телевизора проходит примерно 0,5 с. Громкость, яркость и насыщенность регулируются от минимума до максимума или наоборот в течение примерно 8 с. На телевизоре ручки этих регулировок при включении дистанционного управления не действуют.

Система обладает помехоустойчивостью по отношению к световым помехам, как к импульсным вспышкам света, так и к помехам регулярного характера (свет осветительных ламп, питаемых переменным током).

При отжатом состоянии кнопки выключателя ДУ светодиодный индикатор не светится, и команды ДУ не исполняются. Телевизор может управляться обычным способом, с использованием всех органов регулировки на его лицевой панели.

Хотя системы БДУ «Луч» сконструированы применительно к телевизорам «Радуга-719-1» и «Радуга-734», их можно использовать и с другими телевизорами типа УЛПЦТ(И). Если ножки корпуса телевизора низкие и поместить БИК под телевизор не удается, можно расположить БИК сверху телевизора, изменив конструкцию так, чтобы кнопки были обращены вверх. Иначе при каждом нажатии на кнопку включения или выключения потребуется придерживать блок рукой.

Для управления включением и выключением телевизора в системах БДУ «Луч» используется реле аналогично тому, как это описано в гл.3. При этом дистанционно обеспечивается только выключение телевизора (хотя его можно выключать и кнопкой выключения на БИК). Для включения телевизора требуется подойти к нему и нажать кнопку включения на БИК.

Блок исполнения команд систем «Луч-14» и «Луч-15» питается от стабилизированного выпрямителя, установленного внутри корпуса телевизора. Переменное напряжение около 7...8 В подается на этот выпрямитель с дополнительной обмотки, намотанной на верхнюю катушку силового трансформатора блока питания телевизора. Цепь обмотки реле питается от источника 29 В телевизора. В системе «Луч-15А» БИК питается от стабилизатора с отдельным трансформатором, также помещенным в корпусе телевизора (рис. 58).

Датчик команд

В системе БДУ «Луч» применен принцип передачи команд, при котором информация о переданной команде отображается временным интервалом между двумя импульсными посылками. Каждой команде соответствует определенный интервал между посылками.

Команды управления передаются с помощью ручного датчика команд, генерирующего импульсные посылки инфракрасных лучей света. Импульсные посылки формируются специальными ИКЛ-диодами в соответствии с электрическими токовыми импульсными посылками, которые создает электронный формирователь.

Каждая из посылок представляет собой пакет одинаковых по частоте повторения и длительности импульсов. Причем для того чтобы можно было различать пакеты, они имеют разное число импульсов. Первый пакет, называемый маркерным, содержит 24 импульса длительностью 20 мкс с периодом следования 1,95 мс; второй — командный, состоит из восьми таких же импульсов, занимающих промежуток времени 15,625 мс. Такие же дискретные промежутки времени в количестве от 1 до 15 отделяют командный пакет от маркерного. Таким образом, для первой команды промежуток между пакетами равен 15,625 мс, а для последней 234,375 мс.

Для управления передачей команд датчик снабжен кнопками по числу команд. Датчик выполнен таким образом, что когда ни одна из кнопок не нажата, на формирователь питание не подается и гальваническая батарея не расходуется. При нажатии на кнопку любой команды одновременно включается питание и устанавливается режим передачи именно этой команды. Команда передается многократно, до тех пор, пока кнопка будет нажата.

Принцип действия формирователя состоит в следующем. При включении питания начинает работать генератор частотой 64 Гц (период 15,625 мс), импульсы которого подаются на десятичный кольцевой счетчик. Импульсы от определенных выходов счетчика (длительностью 15,625 мс) используются для формирования сигналов огибающих маркерного и командного пакетов, разнесенных по времени в соответствии с требуемым номером команды. Сигналы огибающих во время своего прохождения пропускают специально сформированные короткие (20 мкс) импульсы более высокой частоты 512 Гц к выходному транзисторному ключу, ток которого течет через излучающие ИКЛ-диоды. За время прохождения огибающей маркерного пакета, т. е. за 46,875 мс, успеет пройти 24 импульса, а за время огибающей командного пакета (15,625 мс) — восемь, что и обеспечивает формирование требуемых импульсных посылок.

Интервал между ними определяется тем, на каком числе выходов счетчика имеется «лог.0» между последним из трех первых выходов, формирующих «лог.1» маркерной огибающей, и тем выходом, с которого снимается «лог.1» сигнала командной огибающей. Если между ними один выход — это соответствует передаче первой команды, если 15 выходов — пятнадцатой.

Структурная схема датчика и диаграммы его работы показаны на рис. 43 и рис. 44; на рис. 45 — его принципиальная схема.

Источником импульсов частоты 64 и 512 Гц служит микросхема DA1 (рис. 45). Она представляет собой 15-разрядный двоичный счетчик-делитель частоты в виде двух самостоятельных секций: 9- и 6-разрядной. На входе 9-разрядной секции имеются два инвертора, которые совместно с внешним кварцевым генератором образуют импульсный генератор на частоту 32768 Гц. Импульсы этой частоты, пройдя через 9-разрядную секцию, имеют частоту 64 Гц, а после 6-разрядной (на вход которой они подаются через перемычку между выходом

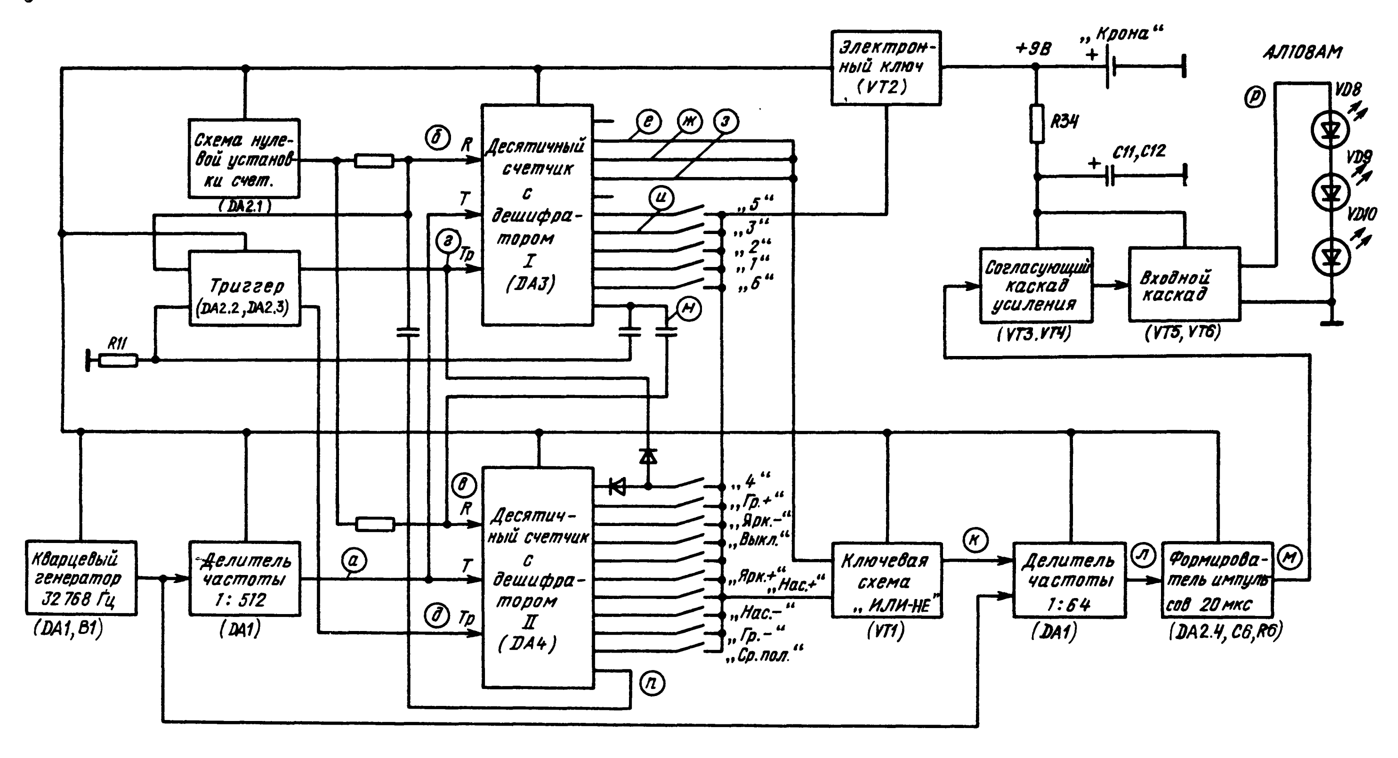


Рис. 43. Структурная схема датчика команд

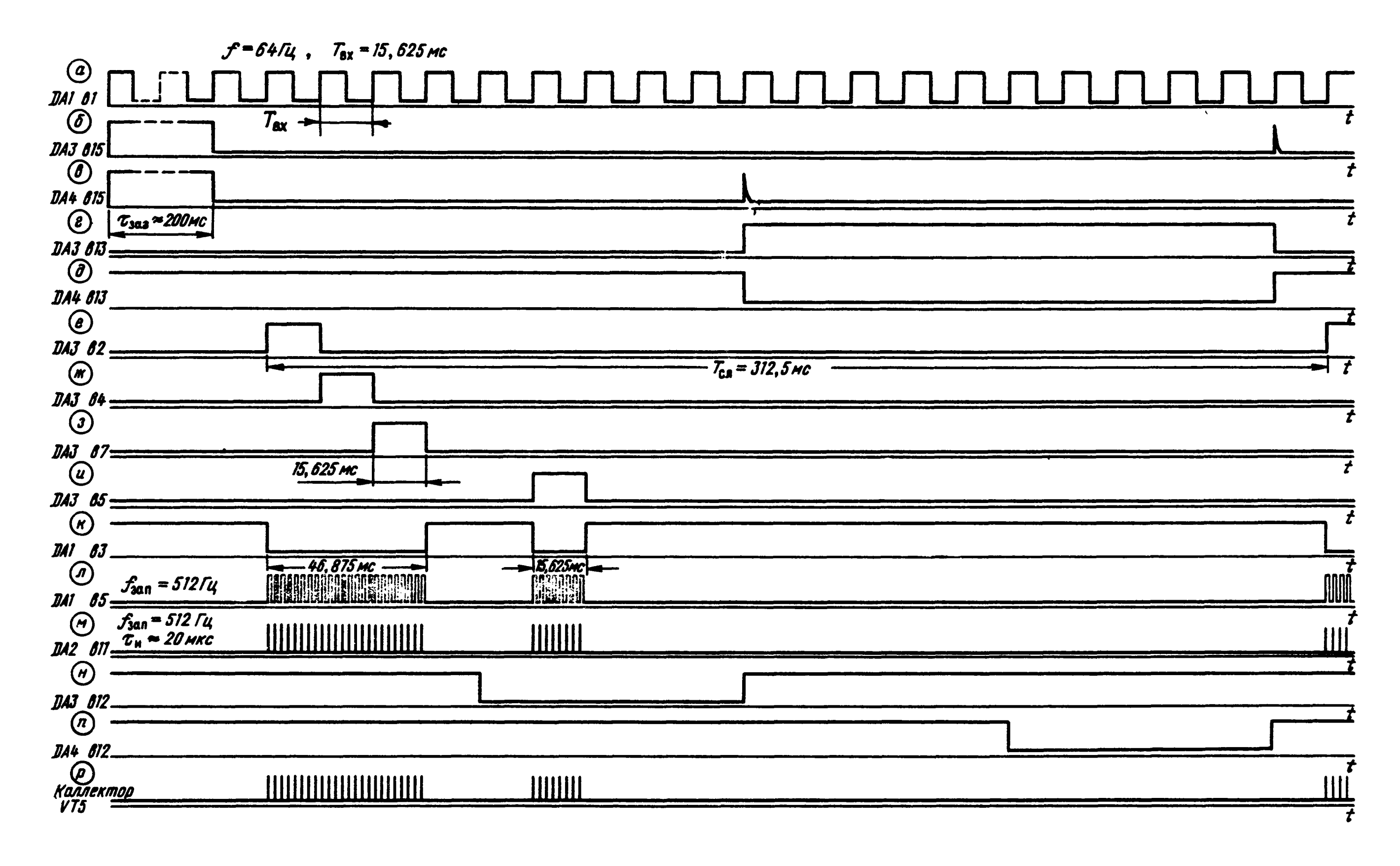


Рис. 44. Диаграммы работы датчика команд для команды «3»

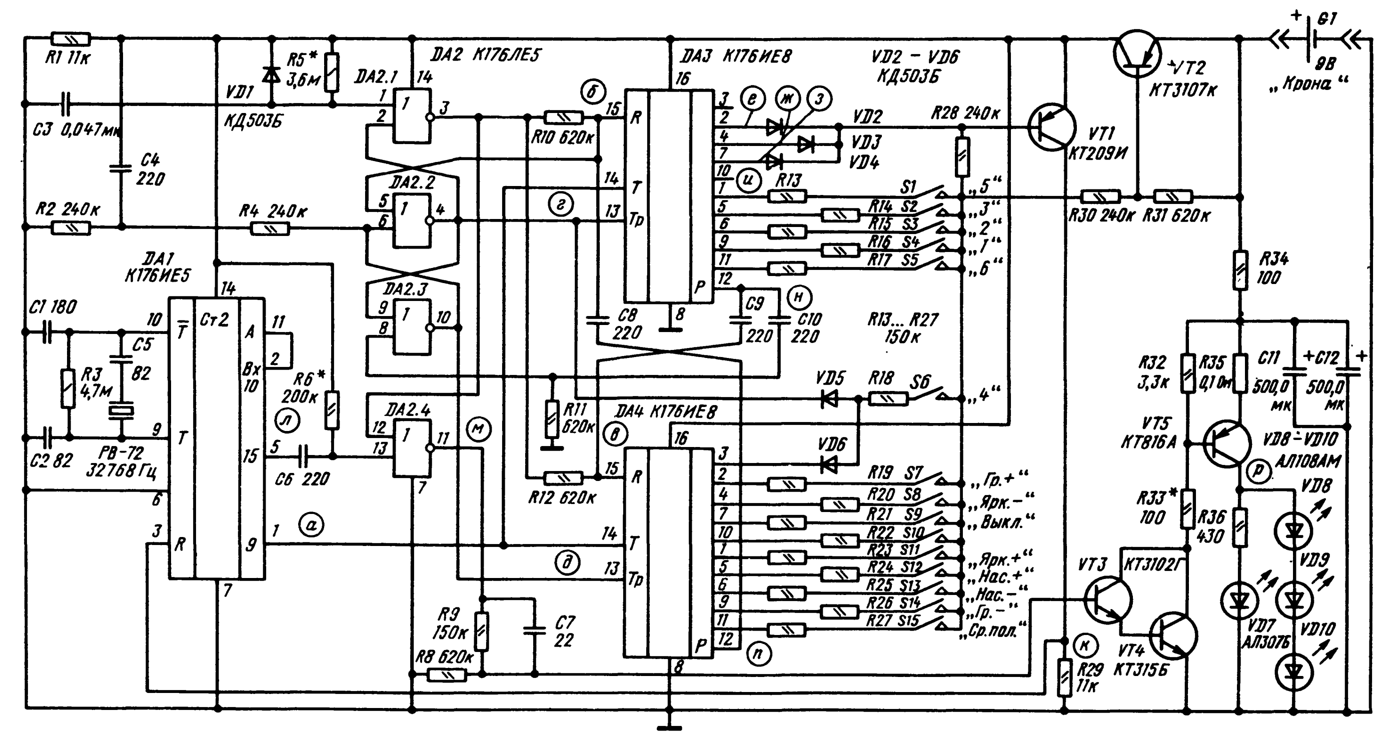


Рис. 45. Принципиальная схема датчика команд

11 и входом 2) — 512 Гц. Однако 6-разрядная секция переходит в режим счета только после подачи напряжения низкого уровня на ее вход R (вход 3 DA1).

В качестве десятичного кольцевого счетчика на 20 импульсов используют соединенные особым образом микросхемы DA3, DA4 типа К176ИЕ8. Такое соединение микросхем представляет собой двоичный четырехразрядный счетчик с внутренними обратными связями ограничения счета до 10 и встроенным двоично-десятичным дешифратором, имеющим десять выходов, т. е. по существу является десятичным счетчиком. Счетчик имеет вход установки на нуль R (вход 15), на котором счетчик сбрасывается на нуль при напряжении высокого уровня («лог.1») на его входе и вход запрета счета Tp (вход 13), на который для остановки счета без обнуления подается напряжение высокого уровня. При подаче на счетный вход T (вход 14) последовательности импульсов и при состоянии входов R = 0 и Tp = 0 счетчик находится в режиме счета, и на его выходах, нормально находящихся в состоянии «лог.0», поочередно появляется уровень «лог.1» в течение промежутка времени, равного периоду следования считаемых импульсов.

Для объединения микросхем DA3, DA4 в один кольцевой счетчик с 20 выходами используется согласованное управление ими по входам R и Tp с помощью устройства на трех логических элементах ИЛИ-НЕ D2.1, D2.2, D2.3, взаимно связанных с помощью C8 — C10, R10 — R12. Оно же задерживает включение счетчиков DA3, DA4 в режим счета после включения питания. Вначале счетчики закрыты на время 0,1 с для предотвращения ложного срабатывания датчика в результате дребезга контактов кнопки и переходного процесса установления частоты кварцевого генератора.

Объединение выходных сигналов десятичного счетчика для образования огибающих маркерного и командного пакетов производит диодно-транзисторная схема ИЛИ-НЕ VD2 — VD4, VT1, имеющая четыре входа. Три из них связаны с первыми тремя выходами десятичного счетчика и формируют огибающую маркерного пакета, а четвертый, формирующий огибающую командного пакета, через контакты нажатой кнопки подключается к одному из остальных выходов в соответствии с номерами передаваемых команд. Заметим, что в схеме не используется нулевой выход микросхемы DA3, так как на нем в обнуленном состоянии счетчика выходной уровень соответствует напряжению высокого уровня, а не низкого, как на остальных выходах. Не используется также пятый выход из-за того, что тогда маркерный и командный пакеты объединились бы в одну посылку. Такую команду БИК не может отличить от любой непрерывной последовательности сигналов, принимаемой им, например, шумовой или импульсной помехи, и реагировал бы на помеху, как на полезную команду. Для устранения этого в БИК приняты меры к созданию «защитного отказа», при котором система БДУ в условиях сильных помех не выполняет ни одну из команд, но и не создает ложного срабатывания.

Выходной сигнал схемы ИЛИ-НЕ управляет работой секции деления на 64 в микросхеме DA1 по входу R, открывая его на время счета 24 импульсов для маркерного пакета и на 8 импульсов — для командного.

Сформированные пакеты импульсов на выходе 1 микросхемы DA1 имеют длительность каждого импульса 0,977 мс при скважности 2, в то время как применяемые в датчике команд ИКЛ-диоды допускают длительность импульса не более 20 мкс и скважность не менее 70 при том импульсном токе (около 2 А),

который требуется для получения заданной дальности действия в 6 м. Поэтому импульсы на выходе 1 микросхемы подвергаются укорочению до 20 мкс (скважность до 97,6) с помощью дифференцирующей цепи C6, R6. Затем они через логический элемент 2 ИЛИ-НЕ D2.4 и цепь R9, C7 подаются на базу транзистора VT3, образующего совместно с VT4 составной транзистор предварительного усилителя. Составной транзистор управляет током базы мощного ключа VT5. Ключ пропускает через излучающие ИКЛ-диоды VD8 — VD10 короткие мощные импульсы тока разрядки конденсаторов C11, C12, обеспечивая этим передачу команд. В промежутке между импульсами конденсаторы C11, C12 подзаряжаются от батареи через ограничительный резистор R34.

Работа формирователя с большой скважностью импульсов позволяет экономично расходовать ток (средний ток не превышает 6 мА) и иметь большой срок службы батареи — до 1 года. Напряжение батареи постоянно подано на транзисторы VT3 — VT5, но в режиме «молчания» эти транзисторы закрыты и тока не потребляют, поэтому энергия батареи не расходуется. Микросхемы DA1 — DA4 и транзистор VT1 питаются через ключ VT2, который нормально закрыт и открывается только при замыкании какой-либо кнопки датчика. При этом соединяются цепи промежутка эмиттер-база транзистора VT2 с отрицательным полюсом батареи через R30, замкнутые контакты кнопки (например, S2) и R14. Ключ VT2 открывается и подает питающее напряжение в устройство, обеспечивая ввод кварцевого генератора в режим генерации и срабатывание устройства на элементах D2.1, D2.2, D2.3, служащего для задержки работы счетчиков и затем их поочередного включения в режим счета: от первого до десятого импульса — счетчиком DA3 и от одиннадцатого до двенадцатого — счетчиком DA4. В устройство входит триггер на элементах DA2.2, DA2.3, формирующий уровни разрешения и запрета счета на входах Тр счетчиков DA3, DA4, и устройство обнуления счетчиков по входам R (D2.1).

При подаче напряжения питания кратковременный импульс тока зарядки конденсатора C4 через резистор R2 увеличивает входное напряжение на входе 6 D2.2 до напряжения высокого уровня («лог.1»). В этот момент конденсатор большой емкости C3 еще не зарядился и напряжение на нем соответствует напряжению низкого уровня («лог.0»). Выходные уровни микросхемы DA2 приобретают такие значения: на выходе 3 — «лог.1», на выходе 4 — «лог.0», на выходе 10 — «лог.1». Сигналы «лог.1» на входах R устанавливают оба счетчика на нуль и сохраняют такой режим до тех пор, пока конденсатор C3, заряжаясь через R5, не приобретает напряжения, превышающего порог открывания DA2.1. Это происходит примерно через 0,1 с после включения питания и приводит к тому, что на выходе 3 будет напряжение низкого уровня; состояние триггера DA2.2, DA2.3 при этом не меняется. Счетчик DA3, имея на входах R и Тр напряжения низкого уровня, переходит в режим счета и отсчитывает десять входных импульсов. На его выходе 12 появляется напряжение высокого уровня, которое через конденсатор C9 подается на вход R микросхемы DA4 и через C10 на вход 8 D2.3. Конденсатор C9 дифференцирует этот импульс. Положительный выброс от его фронта дополнительно устанавливает счетчик DA4 на нуль. Положительный выброс на входе 8D2.3 переводит триггер в противоположное состояние: на выходе 10 DA2.3 — напряжение низкого уровня, на выходе 4 D2.2 — высокого. В результате счетчик DA3 останавливается, а DA4 переходит в режим счета

и считает импульсы с 11 по 20. После двадцатого импульса на выходе 12 счетчика DA4 возникает напряжение высокого уровня, которое после дифференцирования на элементах C8, R10 перебрасывает триггер по входу 5 D2.2 в первоначальное состояние, и сбрасывает на нуль счетчик DA3. Счетчик DA3 снова переходит в режим счета, а счетчик DA4 закрывается. Процесс поочередного переключения счетчиков происходит до тех пор, пока не будет отпущена кнопка команды на датчике и не прекратится подача питающего напряжения.

Для устранения ложных срабатываний датчика при отключении питания (т. е. когда кнопка отжата) параллельно полюсам источника питания микросхемы включен резистор R1, обеспечивающий быструю разрядку конденсатора C3 при выключении питания и надежное открывание ключа VT2 при включении. В датчике предусмотрены меры к устранению ложных срабатываний при одновременном нажатии двух или более кнопок. В этом случае создается только маркерный пакет, так как напряжение высокого уровня на базе транзистора VT1 при формировании огибающей командного пакета будет уменьшено в результате шунтирования параллельно соединенными резисторами R13—R17 в цепях нажатых кнопок, и не сможет закрыть ключ VT1. Для контроля работоспособности датчика используется светодиодный индикатор (светодиод VD7), питающийся импульсами тока из цепи коллектора транзистора VT5. Мигание индикатора при нажатой любой командной кнопке свидетельствует об исправной работе датчика.

Блок исполнения команд

Этот блок (рис. 46) преобразует принятые от датчика команды посылки ИКЛ в электрический сигнал, распознает в нем маркерный и командный пакеты, выделяет сигнал команды, измеряя количество дискретных временных промежутков между маркерным и командным пакетами, и исполняет переданную команду, направляя в зависимости от назначения команды соответствующую информацию в определенный блок телевизора.

Для целей переключения программ эта информация имеет вид напряжения низкого уровня («лог.0»), замыкающего на корпус определенный вход ЗУ в ПН-1 (ПН-2). Информация о выключении телевизора выражена прекращением подачи тока в цепь сетевого реле. Информация о регулировке яркости и насыщенности цвета представляет собой регулируемые по команде от датчика постоянные напряжения, подаваемые на соответствующие входы блока цветности телевизора. Что касается дистанционной регулировки громкости, т. е. изменения уровня сигнала звуковой частоты, подаваемого на УЗЧ телевизора, то она осуществляется с помощью электронного аттенюатора непосредственно в БИК. Принципиальная схема БИК показана на рис. 48, временные диаграммы работы — на рис. 47.

Принцип распознавания сигналов маркерного и командного пакетов импульсов и выделения сигналов команд состоит в следующем. Световые вспышки ИКЛ преобразовываются фотодиодом в электрические сигналы, которые после усиления подаются на детектор команд, производящий выделение огибающих пакетов. Затем с помощью импульсов частоты 512 Гц путем подсчета их количества определяется их длительность. Если за время прохождения огибающей маркерного пакета насчитывается 23 или 24 периода частоты 512 Гц, значит это действительно

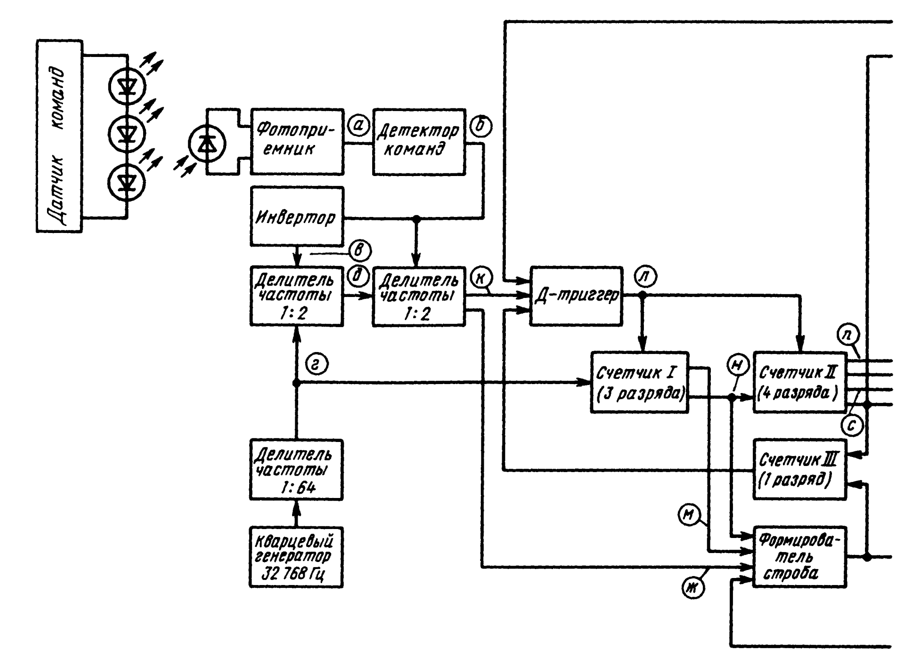


Рис. 46. Структурная

маркерный пакет, а не помеха. В этом случае начинается измерение времени дискретными промежутками по 15,625 мс каждый до момента, когда появится второй пакет импульсов (командный), длительность которого также измеряется и должна составлять восемь периодов частоты 512 Гц. Положительный результат подсчета является сигналом к прекращению отсчета промежутков. Подсчитанное их количество отображается импульсом на соответствующем выходе устройства подсчета и подается на исполнительное устройство. Если огибающая маркерного пакета имеет длительность больше или меньше нормы, время до появления импульса команды не будет измеряться. Аналогично если длительность командного пакета меньше нормальной, стробирующий импульс не формируется и поэтому команда не исполняется.

Вся схемотехника БИК, кроме фотоприемника, выполнена на микросхемах серии К155, питающихся от стабилизированного источника 5 В. Фотоприемник (рис. 46) выполнен на дискретных радиоэлементах и представляет собой пятикаскадный транзисторный полосовой усилитель-ограничитель (VT2—VT6), к входу которого подключен фотодиод VD1, работающий в вентильном режиме (в режиме диода, закрытого постоянным напряжением). Световые лучи, воздействуя на поверхность *р-п* перехода фотодиода, освобождают связанные в кристаллической решетке полупроводникового материала кремния электроны, которые создают обратный ток перехода. Падение напряжения от этого тока

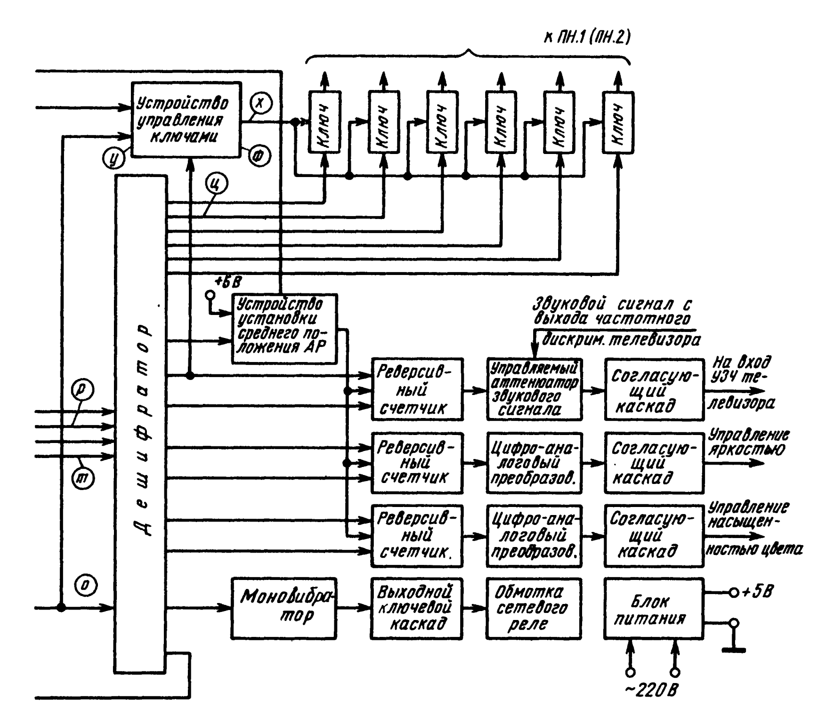
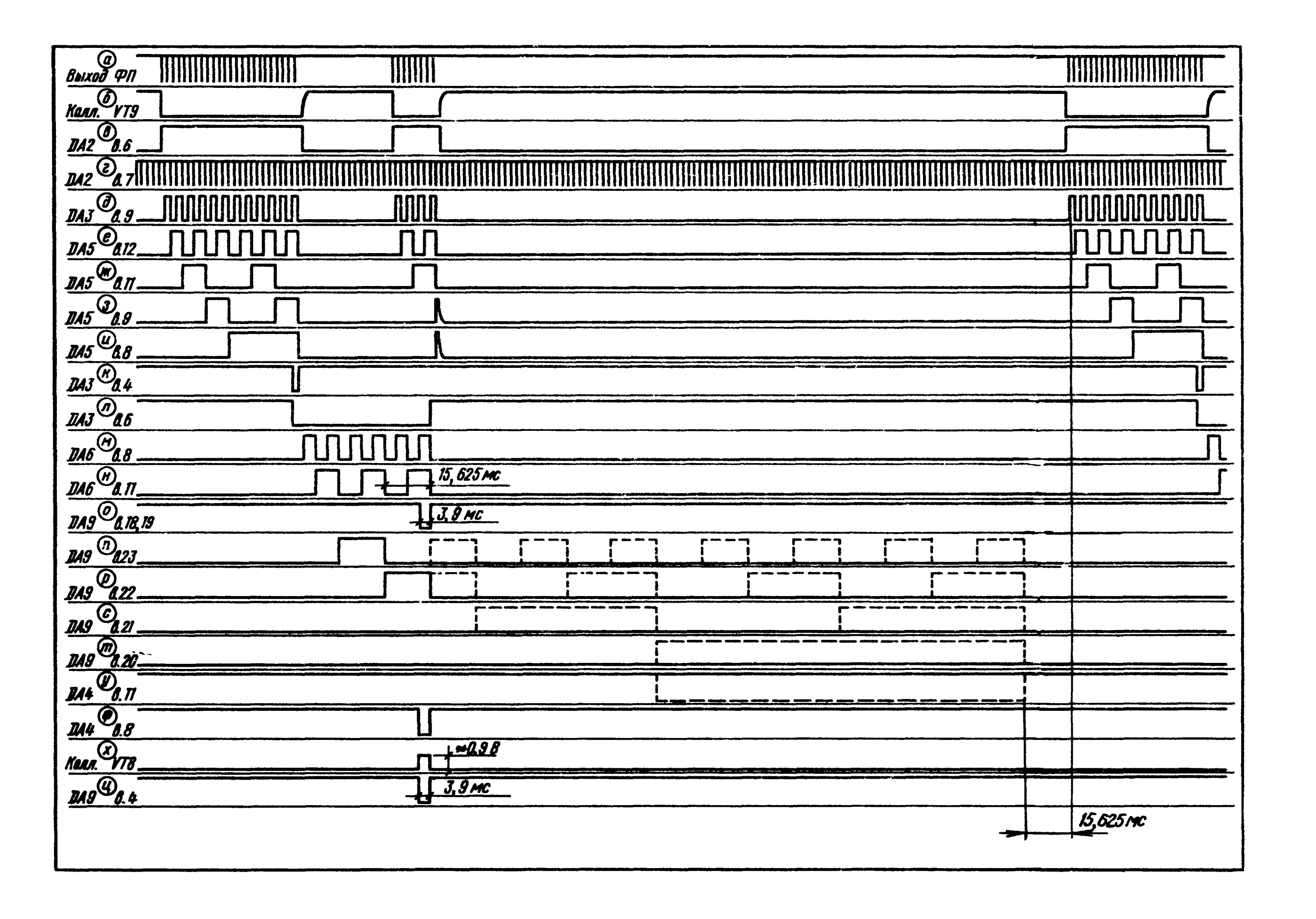


схема БИК

на резисторе R2 через конденсатор С2 подается на вход усилителя (базу транзистора VT2). Для защиты от помех, создаваемых на частоте сети осветительными приборами, полоса пропускания усилителя на низких частотах имеет завал за счет малой емкости конденсатора С2. Высокочастотный край частотной характеристики, максимум которой лежит на частоте 30 кГц, также имеет завал для уменьшения напряжения собственных шумов на выходе усилителя, так как усиление его очень велико и составляет 30000—50000 раз.

Усиленные и ограниченные усилителем фотоприемника сигналы в виде двух пакетов отрицательных импульсов со скважностью 40...200 и длительностью 50...10 мкс (в зависимости от дистанции управления) поступают на детектор команд. Детектор состоит из моновибратора на логических элементах И-НЕ микросхемы DA1.3, DA1.4, транзисторе VT7 и элементах С12, R26, и сумматора-инвертора VT9. Входные сигналы запускают моновибратор, который, срабатывая, повторяет их, увеличивая длительность и уменьшая скважность до 2...3. Два противофазных сигнала с моновибратором через резисторы R28 и R29 суммируются в базовой цепи VT9, выделяя в коллекторной цепи огибающие маркерного и командного пакета принимаемых импульсов (рис. 47,*б*).

Для определения длительности огибающей маркерного пакета в БИК имеется генератор эталонной частоты 512 Гц, который выполнен следующим образом. Кварцевый генератор на логических элементах И-НЕ микросхемы DA1.1, DA1.2, транзисторе VT1 на резонаторе В1 подает импульсы с частотой 32768 Гц на


а Выход ФП
б Колл. VT9
в DA2 в.6
г DA2 в.7
д DA3 в.9
е DA5 в.12
ж DA5 в.11
з DA5 в.9
и DA5 в.8
к DA3 в.4
л DA3 в.6
м DA6 в.8
н DA6 в.11
о DA9 в.18,19
п DA9 в.23
р DA9 в.22
с DA9 в.21
т DA9 в.20
у DA4 в.11
ф DA4 в.8
х Колл. VT8
ц DA9 в.4
15,625 мс
3,9 мс
≈0,9 В
3,9 мс
15,625 мс

вход делителя частоты на 64, выполненного на микросхеме программируемого делителя частоты DA2. Затем на еще один счетчик-делитель в виде двух отдельных делителей: первый, делящий полученную частоту 512 Гц на два, на D-триггере (в режиме счета) в микросхеме DA3.1, и второй, делящий на 12, на микросхеме DA5. В исходном состоянии оба счетчика установлены на нуль: первый — напряжением низкого уровня, полученным из напряжения высокого уровня с коллектора транзистора VT9 инвертированием с помощью инвертора, имеющегося в микросхеме DA2; второй — непосредственно напряжением высокого уровня от коллектора транзистора VT9.

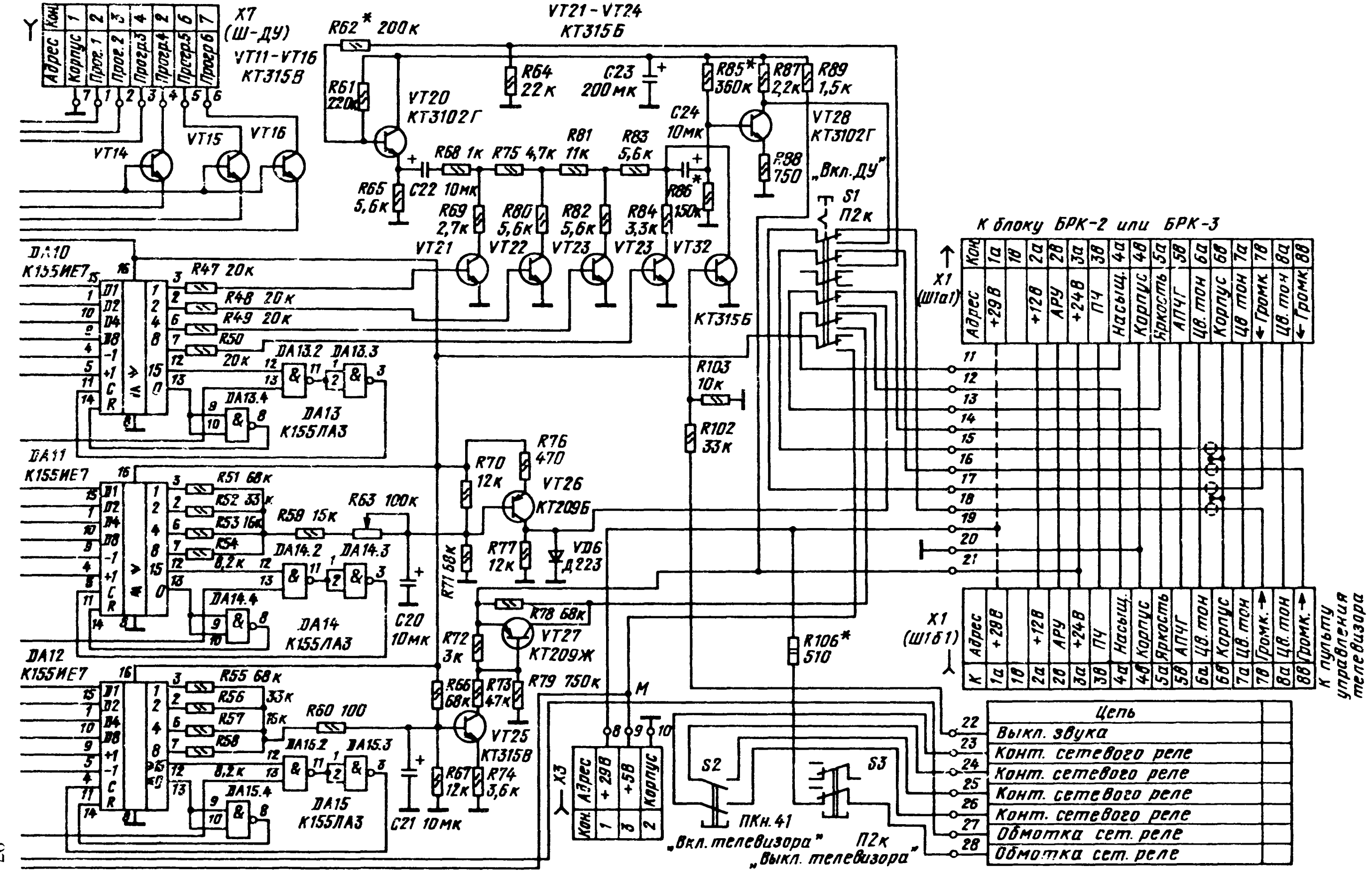
Появление на коллекторе VT9 напряжения низкого уровня переводит счетчик DA3.1 в режим счета. Поскольку счетчик DA5 двоичный 4-разрядный с ограничивающими счет до 12 внутренними обратными связями, то результат подсчета 12 входных импульсов отображается напряжениями высокого уровня на трех его выходах. Для формирования из них результирующего импульса используется логическое умножение входного сигнала и сигналов первого, третьего и четвертого разрядов с помощью схемы 4И-НЕ в микросхеме (DA7.1). Результирующий импульс подается на вход S триггера DA3.2, служащего для управления устройством подсчета дискретных промежутков. В исходное состояние этот триггер устанавливается при включении питания 5 В по входу R (вход 1 DA3.2) с помощью цепи C13, R31. При этом Q-0 (выход 5), $\bar{Q}$-1 (выход 6).

Устройство подсчета дискретных промежутков времени между маркерным и командным пакетами (устройство выделения команд) выполнено в виде каскадного соединения двух счетчиков: трехразрядного на микросхеме DA6 и четырехразрядного на микросхеме DA8. На вход второго триггера микросхемы DA6, который в данном случае играет роль первой ступени трехразрядного счетчика, подаются колебания частоты 512 Гц с выхода 7 микросхемы DA2. Счетчик DA6 делит частоту в восемь раз, создавая импульсы с частотой повторения 64 Гц (период 15, 625 мс), с помощью которых и производится подсчет промежутков. Собственно подсчет промежутков, т. е. определение номера команды, осуществляет счетчик DA8 совместно с двоично-десятичным стробируемым дешифратором — микросхемой DA9. Этот дешифратор своими информационными входами связан с выходами четырех разрядов счетчика DA8, а распознанные в результате дешифрирования импульсы команды выводятся на один из шестнадцати его выходов.

В исходном состоянии, когда триггер DA3.2 имеет $\bar{Q}$-1, на входах обнуления R (соответственно входы 2,3) счетчиков DA6 и DA8 будет напряжение высокого уровня и они остановятся.

Если при определении длительности маркерного пакета оказалось, что в течение его длительности действительно проходит 24 периода частоты 512 Гц от микросхемы DA2, то после их подсчета на выходе 6 микросхемы DA7.1 появится отрицательный импульс напряжения. Он переведет триггер DA3.2 в состояние, противоположное исходному, т. е. Q-1, а $\bar{Q}$-0. При поступлении на входы R микросхем DA6 и DA8, это напряжение низкого уровня открывает их. В результате чего на выходе 11 микросхемы DA6 появятся импульсы с частотой 64 Гц, поступающие на счетный вход C1 (контакт 14) микросхемы DA8. Счетчик DA8 перейдет в режим счета и одновременно передаст уровни сигналов с выходов на входы дешифратора DA9. Однако дешифратор остается закрытым

Рис. 48. Принципиальная схема БИК «Луч-14»



X7 (Ш-ДУ)
Адрес
Корпус
Прог.1
Прог.2
Прогр.3
Прогр.4
Прогр.5
Прогр.6
Кон
VT11-VT16 КТ315В
VT14
VT15
VT16
R62* 200к
R61 220к
VT20 КТ3102Г
VT21-VT24 КТ315Б
R64 22к
C23 200мк
R85* 360к
R87 2,2к
R89 1,5к
C24 10мк
VT28 КТ3102Г
R88 750
„Вкл.ДУ"
S1 П2к
R65 5,6к
C22 10мк
R68 1к
R75 4,7к
R81 11к
R83 5,6к
R86* 150к
R69 2,7к
R80 5,6к
R82 5,6к
R84 3,3к
VT21
VT22
VT23
VT32
КТ315Б
DA10 К155ИЕ7
R47 20к
R48 20к
R49 20к
R50 20к
DA13.2
DA13.3
DA13.4
DA13 К155ЛА3
R103 10к
R102 33к
К блоку БРК-2 или БРК-3
X1 (Ш1а1)
Адрес
+29В
+12В
АРУ
+24В
ПЧ
Насыщ.
Корпус
Яркость
АПЧГ
Цв.тон
Корпус
Цв.тон
Громк.
Цв.тон
Громк.
DA11 К155ИЕ7
R51 68к
R52 33к
R53 16к
R54 8,2к
R59 15к
R63 100к
R70 12к
R76 470
VT26 КТ209Б
R71 68к
R77 12к
VD6 Д223
DA14.2
DA14.3
DA14.4
DA14 К155ЛА3
C20 10мк
R78 68к
VT27 КТ209Ж
R72 3к
R106* 510
X1 (Ш1б1)
К пульту управления телевизора
DA12 К155ИЕ7
R55 68к
R56 33к
R57 15к
R58 8,2к
R60 100
DA15.2
DA15.3
DA15.4
DA15 К155ЛА3
R66 68к
R73 47к
R79 750к
VT25 КТ315В
R67 12к
R74 3,6к
C21 10мк
M
X3
Кон.
Адрес
+29В
+5В
Корпус
S2
S3
ПКн.41
П2к
„Вкл. телевизора"
„Выкл. телевизора"
Цепь
22 Выкл. звука
23 Конт. сетевого реле
24 Конт. сетевого реле
25 Конт. сетевого реле
26 Конт. сетевого реле
27 Обмотка сет. реле
28 Обмотка сет. реле

до момента, пока не сформируется импульс стробирования и он не поступит на входы стробирования 18, 19 DA9.

Формирование импульса стробирования происходит следующим образом. После того как микросхемы DA3.1 и DA5 подсчитали 24 импульса частоты 512 Гц и сигнал огибающей маркерного пакета прекратился, счетчики снова устанавливаются на нуль по входам R, как это было показано ранее. Когда же приходит командный пакет, его огибающая также выделяется на коллекторе транзистора VT9, снова переводя микросхемы DA3.1 и DA5 в режим счета. Результат подсчета восьми импульсов отображается вторым разрядом счетчика DA5 (контакт 11), на котором возникает напряжение высокого уровня. Этот уровень, удерживающийся в течение 7, 812 мс (рис. 47,ж), логически перемножается с выходными сигналами второго и третьего разрядов счетчика DA6 в логической схеме 4 И-НЕ микросхемы DA7.2, и образует отрицательный импульс стробирования длительностью 3,9 мс. Поступая на входы стробирования 18,19 дешифратора DA9, он открывает его в тот момент, когда на информационных входах получается такая комбинация выходных сигналов от микросхемы DA8, которая соответствует числу подсчитанных дискретных промежутков по 15, 625 мс между маркерным и командным пакетами.

После выделения сигнала команды триггер управления устанавливается в исходное состояние с помощью положительного импульса, подаваемого на вход 3DA3,2. Импульс формируется триггером первого (не используемого для счета) разряда в микросхеме DA6: его вход 14, обозначенный C1, является счетным, а вход установки на нуль R соединен внутри с входами установки на нуль остальных разрядов (входы 2,3 DA6).

Триггер управления, имея в исходном состоянии на выходе 12 напряжение низкого уровня, переключается по срезу импульса стробирования, инвертируемого логическим элементом 2 И-НЕ (микросхема DA4.1) на напряжение низкого уровня, при этом триггер управления DA3.2 устанавливается на нуль (вход D его имеет нулевой потенциал, поэтому при записи по входу C на его выходе Q появляется такая же информация, как и на D, т. е. Q-0).

Для предотвращения ложного срабатывания БИК при поступлении только маркерного пакета (когда, например, на датчике одновременно нажаты две кнопки) предусмотрена дополнительная установка на нуль микросхемы DA3.2 после того, как он открылся маркерным пакетом через 250 мс в конце полного цикла счета от среза импульса четвертого разряда микросхемы DA8 по цепи: дифференцирующая цепь C11, R24, R25, 2И-НЕ DA4.1, вход 14 DA6, вход 3 DA3.2, без пропуска сигнала команды на какой-либо выход дешифратора.

Режим «защитного отказа» при появлении на выходе фотоприемника непрерывного высокочастотного сигнала в результате электрической наводки или регистрации аналоговой световой помехи реализуется (если произошло открывание DA3,2) как при нормальном маркерном пакете с помощью сигнала на выходе 1 дешифратора DA9. Этот сигнал соответствует нерабочему коду 0000 (все остальные 15 кодов отображают 15 команд) и через цепь задержки R34, C17 и элементы DA7.2, DA4.1 и DA6 переводит DA3.2 в исходное состояние через 12 мс после прохождения маркерного пакета.

Для исполнения команд непосредственного выбора программ в блоке применены шесть транзисторных ключей VT11—VT16. Их эмиттеры подключены

к выходам дешифратора DA9, базы соединены вместе и на них подается специальный отпирающий импульс, который формируется из сигналов четвертого разряда счетчика DA8 и стробирующего импульса с помощью инверторов DA4.2, DA4.3, логического элемента 2И-НЕ DA4.4 и транзисторного инвертора VT8. Для выбора программ используются первые шесть команд кроме самой первой, точнее «нулевой» (с выхода 1 DA9), и им соответствуют двоичные числа, у которых четвертый разряд имеет напряжение низкого уровня («лог. 0»). (Нулевая команда применяется для повышения помехоустойчивости.) К ним относится еще одна команда из числа аналоговых, у которых в четвертом разряде также напряжение низкого уровня — это седьмая команда с выхода 8 дешифратора DA9. Чтобы избежать случайного открывания ключей при передаче седьмой команды, коллектор транзистора VT8 питается от выхода 8 дешифратора через резистор R33 напряжением высокого уровня, которое имеется на всех выходах дешифратора в исходном состоянии. При подаче седьмой команды на выходе 8 появляется напряжение низкого уровня, что гарантирует отсутствие открывания ключей VT11—VT16.

Когда передается сигнал команды выбора какой-либо программы, например второй, отрицательный импульс с выхода дешифратора в данном случае с выхода 4, подается на эмиттер транзистора VT12, и одновременно положительное напряжение поступает через резистор R33 на базу (так как транзистор VT8 на это время закрывается). Ключ VT12 открывается и замыкает на корпус вход б2 блока ПН-1 (см. стр. 8) телевизора, подключенного к БИК, включая вторую программу.

В исполнительных устройствах для аналоговых регулировок громкости звука, яркости изображения и насыщенности его цвета используются двоичные четырехразрядные реверсивные счетчики DA10—DA12, причем два последних в сочетании с резисторной матрицей последовательно удваиваемых сопротивлений. В этом случае микросхема с матрицей выполняет роль ЗУ, поддерживающего на общем выходе матрицы постоянное напряжение, которое можно регулировать ступенями от нуля до максимума, равного примерно 2,4...4 В. Общее число ступеней 16, что соответствует числу выходных состояний счетчика. Напряжение регулируется подачей импульсов команд на вход сложения (вход 5 микросхем) для увеличения выходного напряжения и на вход вычитания (вход 4) для уменьшения напряжения. Чтобы при коде 1111 следующий импульс команды на сложение не перевел микросхему в состояние 0000 и скачкообразно не уменьшил до нуля выходное напряжение, и чтобы при выходном коде 0000 импульс вычитания не установил бы микросхему в состояние 1111, т. е. не увеличил бы скачком выходное напряжение от нуля до максимума, предусмотрены цепи ограничения счета («электронные упоры»).

Для защиты от перескока с 0000 на 1111 используется подача инвертированного сигнала с выхода «заем» (выход 13 микросхемы) на вход установки на нуль (вход 14). Защита от перескока с 1111 на 0000 осуществляется с помощью информационных входов D1, D2, D4, D8 (входы 15, 1, 10 микросхемы) и управляющего ими входа записи (вход 11). При появлении сигнала на выходе переноса (выход 12 микросхемы), возникающего при переходе от состояния 1111 в состояние 0000, он поступает после двойного инвертирования, т. е. в прежней полярности, на вход записи С, заставляя записать в разряды счетчика ту инфор-

мацию, которая имеется на информационных входах D1, D2, D4, D8, т. е. напряжение низкого уровня, что и соответствует сохранению состояния 1111 счетчика, несмотря на продолжение команды на сложение.

В устройстве предусмотрена первоначальная установка счетчика в состояние 0111, т. е. в среднее положение. Она осуществляется при включении питания 5 В или при подаче специальной команды «Среднее положение». В любом случае срабатывает триггер Шмитта DA14.1, DA13.1: при включении питания действием цепи C13, R31 по входу 5 DA14.1; при получении команды — импульсом по входу 4 DA14.1. Напряжение высокого уровня с выхода DA13.1 через резистор R45, логические элементы и инверторы поступает на входы записи С микросхем DA10—DA12 (входы 13). При срабатывании триггера Шмитта оно переходит в напряжение низкого уровня, заставляя установиться триггеры счетчиков DA10—DA12 в состояния, определяемые уровнями на входах D1, D2, D4, D8. Это напряжение высокого уровня на входах D1, D2, D4 и напряжение низкого уровня на входе D8. Для регулировки яркости и насыщенности выходные напряжения от матриц R51—R54 и R55—R58 через цепи R59, R63 и R60, R64 соответственно подаются на базы транзисторов согласующих каскадов. Для регулировки яркости применяется согласующий каскад на транзисторе VT26. На его эмиттер подано напряжение 5 В. Коллекторная цепь состоит из резистора R77 и диода VD6 и соединяется через переключатель S1, контакт 5а переходника X1 (Ш1а1-Ш1б1) и контакт 7 розетки Ш9 (в телевизоре) с резистором 2R33 в блоке БЦИ-1. В этой точке напряжение при регулировке яркости должно меняться от 0 до минус 5 В.

Насыщенность цвета регулируется с помощью двухкаскадной согласующей схемы, выполненной на транзисторах VT25, VT27. Транзистор VT25, открываясь под действием положительного напряжения на его базе, создает ток базы VT27. В зависимости от значения этого тока меняется сопротивление промежутка эмиттер-коллектор VT27, через которое напряжение 24 В, специально подведенное в БИК для регулировки насыщенности, поступает через контакт 4а переходника X1 и контакт 6 розетки Ш9 на вход регулировки насыщенности цвета блока БЦИ-1 телевизора.

Громкость в системах БДУ «Луч» регулируется четырехступенчатым резистором-аттенюатором, транзисторные ключи которого VT21—VT24 управляются двоичными сигналами с выходов реверсивного счетчика DA10.

Сигнал звуковой частоты от частотного детектора БРК телевизора через переключатель S1 и контакт 8в переходника X1 поступает на вход эмиттерного повторителя VT20. Затем он проходит через собственно аттенюатор R68, R69, R75, R80— R84 и усилительный каскад VT28 и снова через переключатель S1 и контакт 7в переходника X1 (Ш1а1-Ш1б1) возвращается в блок БРК телевизора на вход УЗЧ. Переключатель S1 позволяет переключать сигналы звуковой частоты с аттенюатора в БИК на регулятор громкости телевизора, а входы регулировки яркости и насыщенности цвета в блоке БЦИ-1 подключать к соответствующим регуляторам на передней панели телевизора, благодаря чему можно отключать БДУ и управлять телевизором с помощью органов управления, имеющихся на нем.

В БИК предусмотрена индикация включения БДУ. Для этого используется светодиод на лицевой панели БИК, включенный в коллекторную цепь ключа

VT10. При нажатой кнопке S1 на коллектор нормально открытого транзистора VT10 подается питающее напряжение через контакты S1, резистор R35 и светодиод HD4. Светодиод HD4 при этом светится. Подача команды от датчика периодически уменьшает до нуля напряжение на коллекторе транзистора VT9, в результате чего VT10 в такт этому уменьшению кратковременно закрывается, создавая прерывание свечения светодиода (мигание). При отжатой кнопке S1 светодиод HD4 не светится. Это означает, что БДУ не действует и телевизор можно использовать только с местным управлением.

В варианте «Луч-15» для выключения звука в БИК вводится дополнительное устройство (рис. 49). Оно состоит из ключа VT32, подключенного к выходу аттенюатора (цепь базы VT28) и D-триггера (микросхема DA16.2) в режиме счетчика, управляющего работой ключа на транзисторе VT32, и устройства, устраняющего в такт непрерывно и многократно подаваемой команде быстрое выключение и повторное включение звука. К триггеру-счетчику DA16.2 пропускается только один первый импульс команды независимо от того, сколько циклов ее передается непрерывно, этим обеспечивается только одно переключение триггера. Только после прекращения передачи команды, а затем после возобновления ее, снова происходит однократное переключение триггера в противоположное состояние. Это устройство состоит из логического элемента 2И-НЕ DA17.3, инвертора DA17.4, D-триггера DA16.1, также играющего роль инвертора, и устройства распознавания приема команд, в которую входят моновибратор на логических элементах 2И-НЕ DA17.1 и DA17.2 и ключ VT31. В базовой цепи ключа суммируются положительные импульсы с выходов моновибратора.

Устройство работает следующим образом. При включении питания срабатывает цепь установки на нуль триггера DA3.2 (рис. 48), к которой подключены входы триггеров DA16.1 и DA16.2. Триггер DA16.2 устанавливается в состояние Q-0.

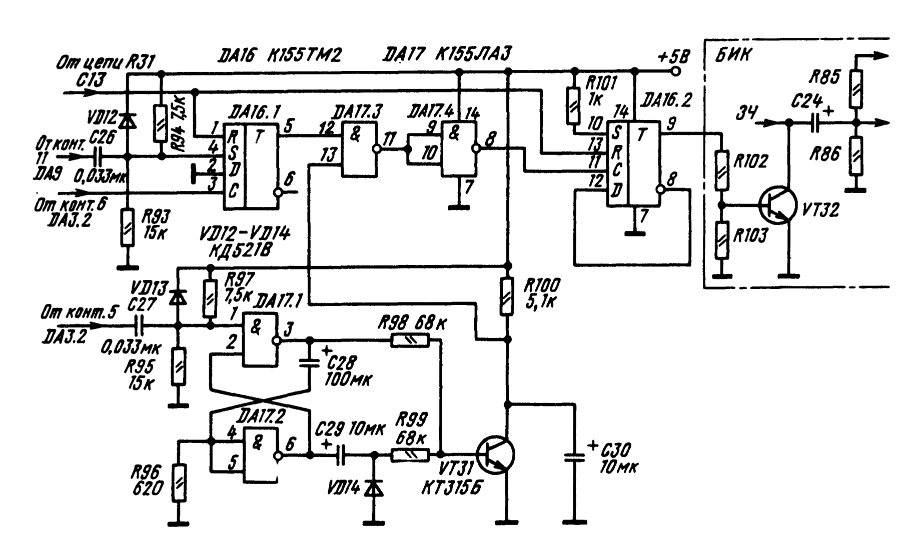


Рис. 49. Схема выключения звука в БИК «Луч-15»

Ключ VT32 закрыт и не влияет на работу аттенюатора. При подаче 15-й команды появляется отрицательный импульс на выходе 11 DA9. По его фронту триггер DA16.1 переходит в состояние Q-1 и находится в нем, пока от выхода 6 тригерра DA3.2 управления подсчетом импульсов не поступит напряжение высокого уровня, свидетельствующее об окончании счета. Это напряжение переводит по входу C триггер DA16.1 (рис. 49) в состояние Q-0, так как происходит в него запись нулевого потенциала на входе D. Таким образом, на выходе Q триггера DA16.1 устанавливается сигнал, аналогичный входному сигналу команды, но и положительной полярности. Он проходит через элемент И-НЕ (DA17.3) и инвертор DA17.4 на вход C триггера DA16.2, переводя его в состояние Q-1. Это напряжение высокого уровня создает через резистор R102 ток базы транзистора VT32. Ключ VT32 открывается, замыкая на корпус переменную составляющую напряжения звуковой частоты на выходе аттенюатора. Воспроизведение звука прекращается.

После окончания первого импульса команды триггер DA3.2 (рис. 48) на выходе Q (выход 5) устанавливается напряжением низкого уровня. Оно с помощью дифференцирующей цепи C27, R97 запускает моновибратор DA17.1, DA17.2, генерирующий положительные импульсы, которые поочередно открывают ключ VT31 на время, превышающее промежуток времени между двумя последовательными импульсами 15-й команды. Таким образом, если после того, как произошло включение звука, подача команды не прекратилась, то импульсы ее запускают моновибратор DA17.1, DA17.2 и в течение всего времени передачи команды, сколько бы оно ни длилось, ключ будет VT31 открыт и нулевое напряжение на его коллекторе, поступая на вход элемента И-НЕ, будет блокировать поступление следующих после первого импульсов команды к входу C микросхемы DA16.2.

Повторная подача 15-й команды, т. е. следующее нажатие кнопки на датчике, снова пропускает только один импульс на счетный вход C триггера DA16.2, в результате чего он переходит в состояние Q-0. Ключ VT32 закрывается, звуковой сигнал частоты от аттенюатора беспрепятственно поступает к УЗЧ, возобновляя воспроизведение звука на уровне, который был ранее выбран реверсивным счетчиком регулировки громкости DA10 и установлен аттенюатором.

Система БДУ «Луч-15А» в БИК также имеет дополнительный по сравнению с БИК «Луч-14» триггер. Он используется для перевода телевизора из рабочего состояния в режим готовности и обратно (рис. 50). Триггер выполнен на двух элементах 3И-НЕ (DA18.1, DA18.2). Можно использовать также микросхему К155ЛА1, в которой содержатся два элемента 4И-НЕ. Выходы этого триггера связаны с ключами VT33—VT35. Из них транзистор VT34 управляет индикацией дежурного режима, а транзисторы VT33, VT35 — включением тока в обмотку реле KS2, что приводит к размыканию или замыканию его контактов и подаче или отключению напряжения сети к блоку питания телевизора. Одновременно производится коммутация режима питания трансформатора накала T2 — под полное или пониженное (в режиме готовности) напряжение сети с помощью конденсатора C31.

Цепь обмотки реле KS2 питается от стабилизированного источника 29 В. Он выполнен на трансформаторе T1, на который напряжение сети подается и в рабочем режиме, и в режиме готовности, и отключается размыканием контактных пар реле KS1 только при полном отключении телевизора. Обмотка KS1 питается также от источника 29 В на трансформаторе.

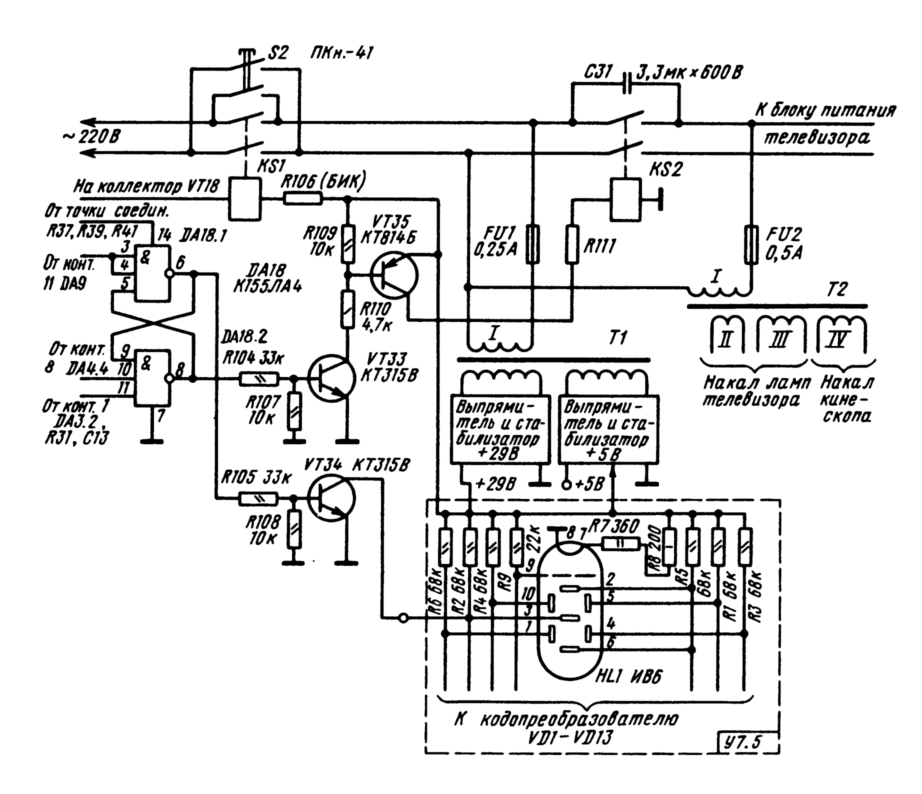


Рис. 50. Схема устройства включения режима готовности в БДУ «Луч-15А»

Система работает следующим образом. При нажатии кнопки включения S2 ее контактные пары, включенные параллельно контактным парам KS2, подают напряжение сети на обмотку I T1. Появляются напряжения 29 и 5 В. Напряжением 29 В питается индикатор включенной программы У7.5 телевизора и обмотка реле KS2, напряжением 5 В — вся остальная часть БИК. Через R37 (рис. 48) начинает течь ток базы VT17, ключ VT17 открывается, открывая своим током и транзистор VT18, который замыкает цепь питания обмотки реле KS1. Срабатывание реле обеспечивает подачу напряжения сети на T1 и через C31 — на T2. При появлении напряжения 5 В срабатывает цепь R31, C13, устанавливая триггер DA18.1, DA18.2 в состояние, при котором на выходе 8D18.2 будет напряжение высокого уровня. Оно через резистор R104 создает ток базы транзистора VT33, откроет его и замкнет на корпус через резистор R110 цепь тока базы транзистора VT35, питающего через R111 обмотку реле KS2. Контактные пары KS2 смыкаются, и напряжение сети поступает на блок питания телевизора и на обмотку I на трансформаторе T2. Телевизор начинает работать.

Если теперь подать 15-ю команду, отрицательный импульс с выхода 11 дешифратора поступит на вход триггера (вход 3,4) DA18.1, DA18.2, переводя его

в состояние Q = 1, $\bar{Q}$ = 0. Ключи VT33, VT35 закроются, разомкнутся контакты реле KS2. Прекратится подача напряжения сети в блок питания телевизора, а напряжение накала понизится примерно до 5 В за счет того, что в цепь первичной обмотки последовательно с ней включено реактивное сопротивление конденсатора C31. Телевизор перейдет в режим готовности, и прекратится прием изображения и звука, экран перестанет светиться. Состояние режима готовности телевизора показывает индикатор включенной программы, на котором светится цифра «0». Она формируется путем гашения среднего горизонтального сегмента в цифре «8» с помощью ключа VT34, открываемого током выхода 6 микросхемы DA18.1. Цифра «8» получается при выключении питания телевизора, а следовательно, при отсутствии питающего блок ПН-1 (ПН-2) напряжения 12 В.

Для перевода телевизора в рабочий режим достаточно подать от датчика команд любую из шести команд выбора программ. При этом, как показано ранее, кроме импульса команды на одном из шести выходов DA9 (рис. 48), соединенных с эмиттерами ключей VT11—VT16, на выходе 8DA4.4 создается напряжение низкого уровня для получения с помощью VT8 положительного импульса на базах этих же ключей. Это же напряжение низкого уровня, поданное на вход 10 DA18.2 (рис. 50), переводит триггер DA18.1, DA18.2 в противоположное состояние, т. е. на выходе 8 DA18.2 снова будет напряжение высокого уровня. Ключи VT33, VT35 откроются, сработает реле KS2, и телевизор мгновенно (так как нити накала ламп нагреты) перейдет в рабочий режим. На выходе 6 DA18.1 — напряжение низкого уровня, ключ VT34 закрывается. На индикаторе У7.5 формируется с помощью ЗУ в ПН-1 (ПН-2) и кодопреобразователя цифра, соответствующая номеру включенной программы.

В вариантах БДУ «Луч-14» и «Луч-15» для управления подачей напряжения сети на блок питания телевизора используется только одно реле — KS1, а напряжение питания его обмотки берется от источника 29 В телевизора.

Конструкция блоков дистанционного управления и стыковка их с телевизором

Корпусы датчика команд и БИК выполняют из полосок фольгированного стеклотекстолита или гетинакса, обращенных наружу изолированной стороной и скрепленных изнутри пайкой. Такая конструкция очень проста и доступна для повторения в любительских условиях. Она выполняется без применения клея или растворителей для пластмасс и имеет вполне удовлетворительный внешний вид, особенно при использовании стеклотекстолита.

В датчике команд использованы две платы (рис. 51,*а*): основная *6* и контактная *12*, участвующая в работе кнопочного устройства. На основной плате смонтированы все элементы, кроме накопительных конденсаторов C11, C12 (*13*) и батареи *8*.

В корпусы декоративных кнопок *1* (рис. 51,*б*) ввернуты контактные винты *4* с резьбой M2,5 и закреплены гайками *2*. Головка винта играет роль контакта, образующего электрическое соединение с фольговым слоем контактной платы *12*. Возвратная пружина *3* одновременно с механической работой выполняет электри-

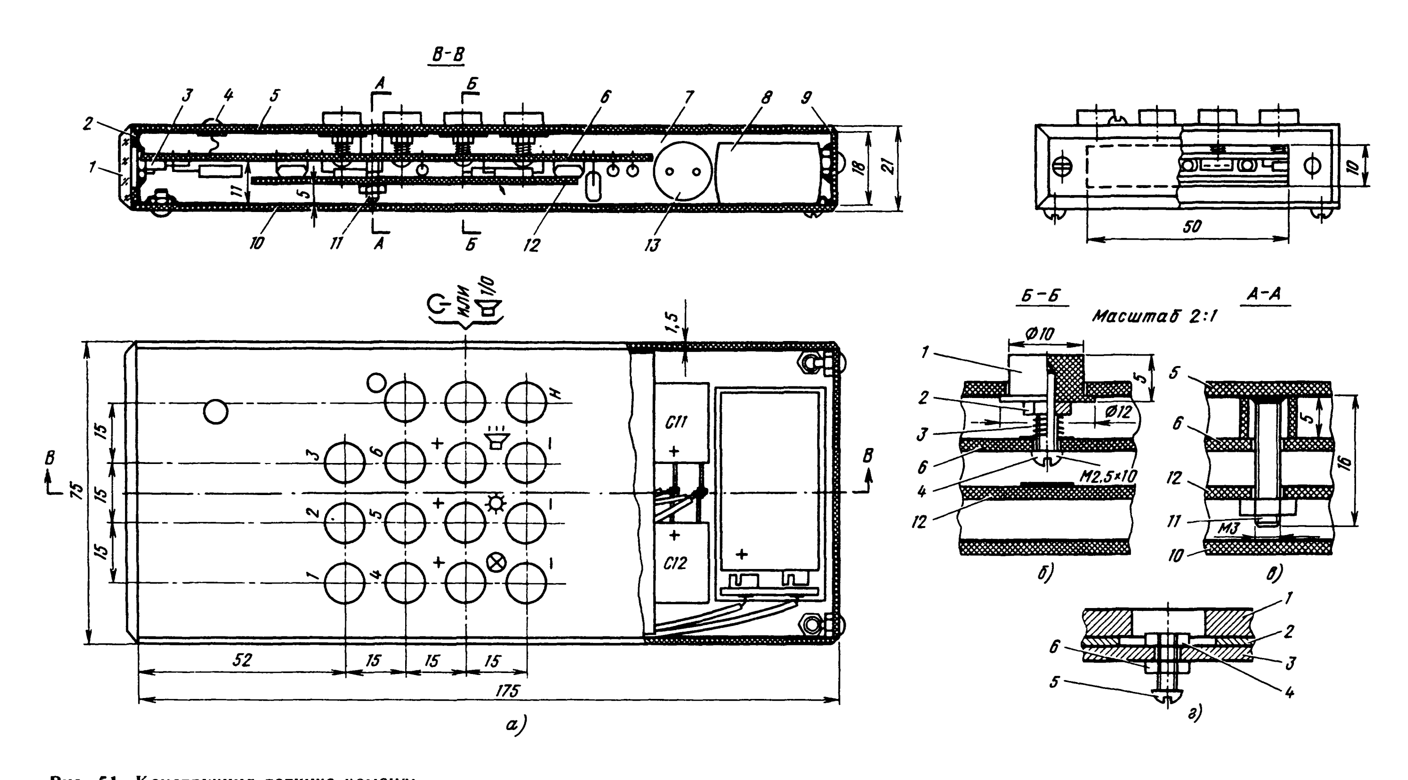


Рис. 51. Конструкция датчика команд:
а — расположение плат в корпусе (*1* — стекло; *2* — передняя стенка; *3* — излучающие диоды; *4* — контрольный светодиод; *5* — верхняя стенка; *6* — основная плата; *7* — боковые стенки корпуса; *8* — батарея; *9* — задняя стенка; *10* — дно; *11* — шпильки крепления; *12* — контактная плата; *13* — конденсаторы); *б* — конструкция кнопочного узла; (*1* — кнопка; *2* — гайка; *3* — пружина; *4* — контактный винт; *6* — основная плата; *12* — контактная плата); *в* — крепление плат в корпусе (обозначения аналогичны рис. 51,*а*); *г* — форма для литья кнопок

ческое соединение печатного проводника основной платы *6* со стержнем винта через гайку *2*.

Декоративные кнопки можно выточить на токарном станке из органического стекла или текстолита (по рис. 51,*б*). Можно также изготовить их из эпоксидной смолы или акрилата АКР-7 [7] литьем в форму (рис. 51,*г*). При этом для ввертывания винтов кнопки должны быть армированы гайками 4. Литьевая форма изготовляется из листового металла в виде трех деталей — *1*, *2* и *3*, накладываемых друг на друга, как показано на рис. 51,*г*. Каждая из деталей представляет пластину размером примерно 100×100 мм толщиной соответственно 5 и 1 мм для деталей *1* и *2*. Толщина детали *3* значения не имеет. Стянув сложенные вместе детали *1*, *2* и *3*, их сверлят насквозь в четырех — пяти местах по краям и стягивают винтами с гайками, затем также насквозь сверлят *16*—*18* отверстий диаметром 2,6 мм. Отделяют детали друг от друга, и в детали *1* отверстия рассверливают до диаметра 10 мм, а в детали *2* — до 12 мм. Затем сквозь отверстия детали *3* пропускают винты *5* (можно те, которые потом будут использованы в датчике) с гайками *6*, и навертывают гайки *4*, предварительно очищенные и обезжиренные ацетоном или другим органическим растворителем. Стенки отверстий в деталях *1*, *2* и поверхность детали 3 смазывают мылом, собирают форму, стягивая ее крепежными винтами. Затем, приготовив по инструкции эпоксидную смолу (или клей) после подогрева до 50—60° С, выливают в отверстия формы. После отверждения смолы форму разбирают и вынимают готовые кнопки, вывернув винты *5*.

Платы *6* и *12* (рис. 51,*а*) скрепляют вместе при установке их в корпус датчика шпильками *11*, припаянными изнутри к фольге верхней стенки корпуса. Рисунок токопроводящих дорожек плат и установки элементов на плату *6* показан на рис. 52.

В передней стенке *2* корпуса сделано прямоугольное отверстие для выхода ИКЛ от излучающих диодов. Оно закрыто прозрачной накладкой *1* из светло-зеленого или светло-красного органического стекла. Заднюю стенку *9* и дно корпуса *10* прикрепляют с помощью винтов, ввертываемых в гайки, припаянные к стенкам корпуса. Съемная задняя стенка позволяет легко заменять батарею, а съемное дно — разбирать датчик при ремонте.

Можно применить и другие варианты конструкции датчика команд: использовать, например, в качестве корпуса пластмассовую коробку; вместо самодельных кнопочных замыкателей использовать фабричные, например, типа ПКН-150; наконец, исходя из своих возможностей и умения, разработать и выполнить другую конструкцию корпуса и его внешнего оформления, придерживаясь, однако, рекомендуемой электрической схемы и радиоэлементов в ней.

Конструкция БИК показана на рис. 53. Здесь основой конструкции служит печатная плата *3*, по периметру которой припаяны стенки: боковые *1*, передняя *8* и задняя *2*. К боковым стенкам *1* приклепаны металлические угольники *6*, которыми БИК с помощью шурупов крепится к дну корпуса телевизора (рис. 42).

Усилитель фотоприемника экранируется стенками *4* и *5* из такого же фольгированного материала, что и остальные детали корпуса. Сверху и снизу он закрывается после налаживания экранирующими пластинами из белой жести, которые припаивают в нескольких точках и стенкам *4*, *5* для верхней пластины и к зазе-

мляющим проводникам платы *3* снизу (для этого нижняя пластина должна иметь загнутые края длиной 4 ... 5 мм).

Рисунок печатных проводников платы БИК варианта «Луч-14» показан на рис. 54,*а*, размещение радиоэлементов — на рис. 54,*б*. Для варианта «Луч-15», на обозначенном штриховой линией месте платы, собирают устройство выключения звука, рисунок печати которого приведен на рис. 54,*в*, а размещение радио-

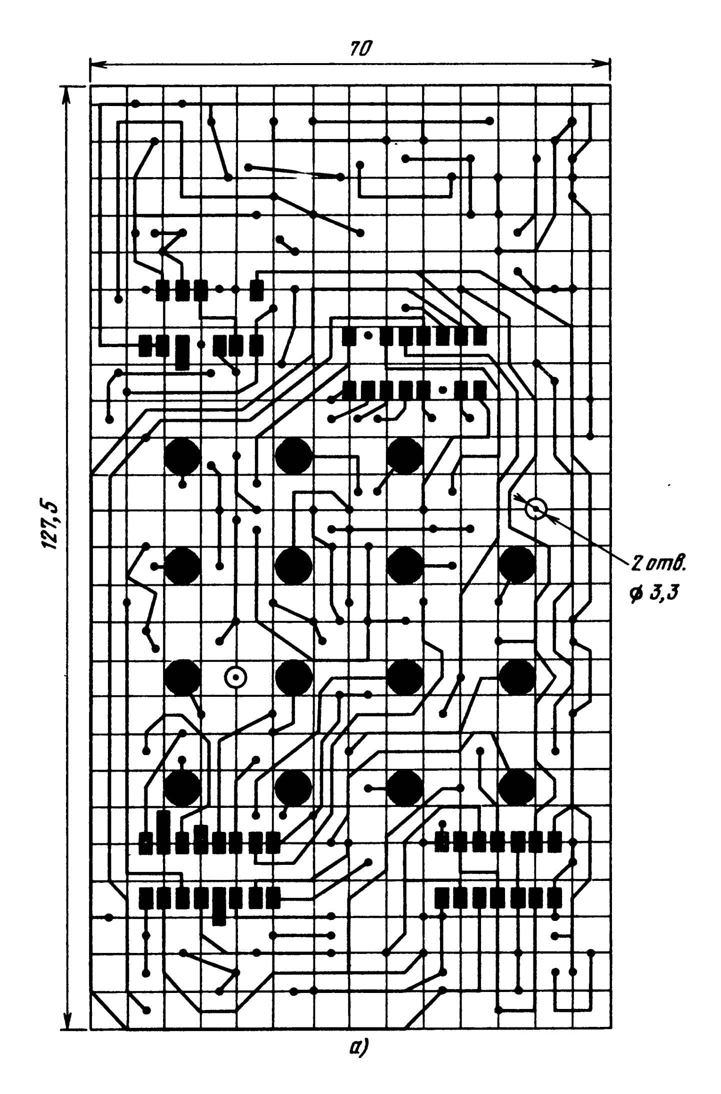
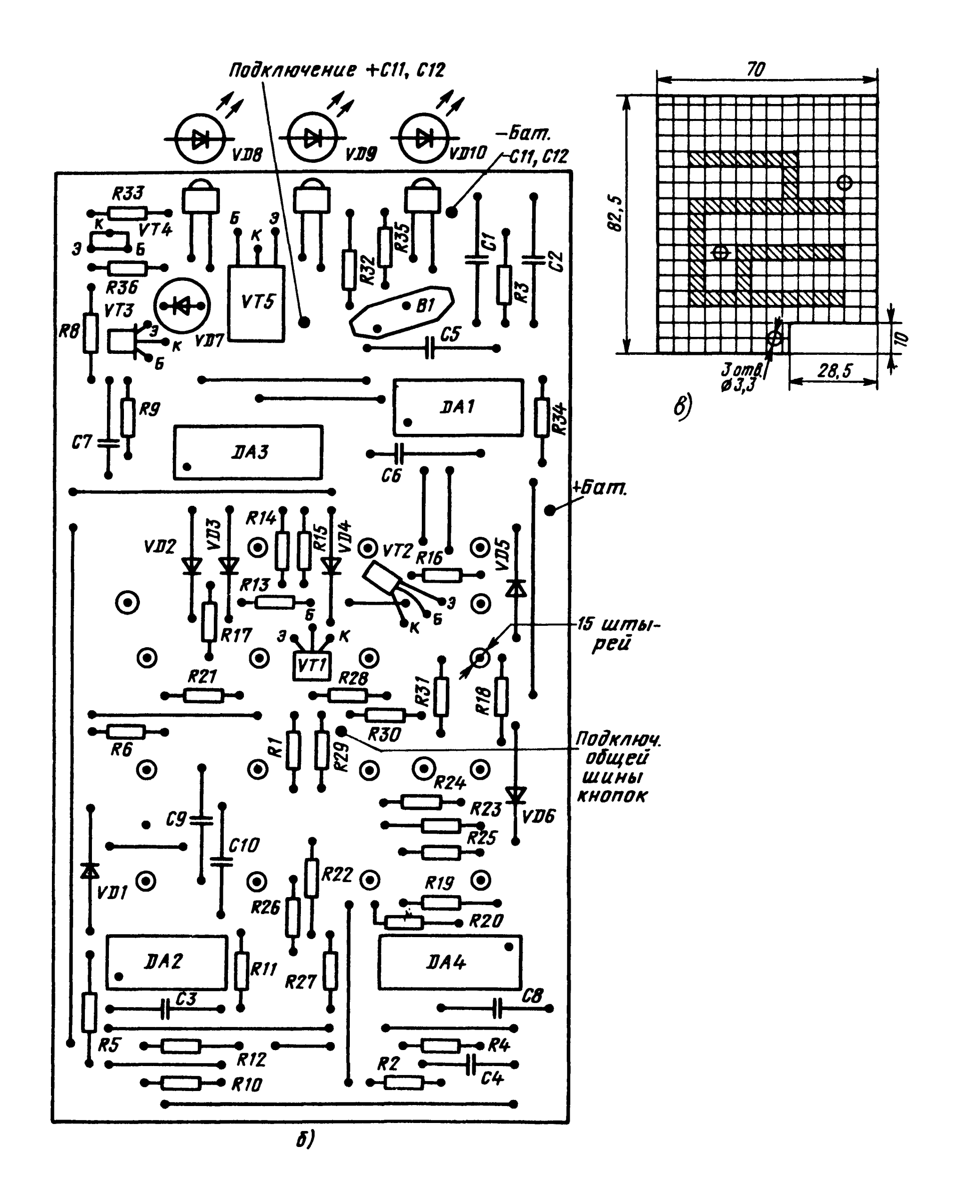


Рис. 52. Печатные платы датчика команд:
а — основная плата со стороны печатных проводников; *б* — то же, со стороны радиоэлементов; *в* — контактная плата со стороны проводников



б)

в)

элементов — на рис. 54,*г*. В варианте «Луч-15А» на этом же месте выполняют устройство включения режима готовности (рис. 54,*д*,*е*).

Все варианты БИК «Луч» имеют реле включения сети телевизора, которое помещают в изолированной коробке вместе с розеткой для подключения вилки сетевого шнура телевизора. В качестве коробки можно использовать любую готовую пластмассовую коробку таких размеров, чтобы в ней помещалось выбранное реле и можно было установить гнездо сетевой розетки. Коробка реле соединена

с БИК жгутом из шести проводов. Кроме того, из нее выходит двухпроводный сетевой шнур с вилкой для подачи питающего напряжения в БИК и телевизор.

Для питания БИК напряжением 5 В используют отдельный стабилизированный выпрямитель, который устанавливают внутри корпуса телевизора. В вариантах БИК «Луч-14» и «Луч-15» он представляет собой печатную плату (рис. 55), содержащую выпрямитель VD7—VD10 и стабилизатор на транзисторах VT29, VT30. Плату устанавливают на металлическом основании (к нему крепят также конденсатор фильтра С25). Основание крепят двумя шурупами к дну корпуса телевизора у лицевой стенки телевизора справа за блоком строчной развертки, если смотреть сзади.

Плату выпрямителя соединяют двухконтактной вилкой Х2 с дополнительной обмоткой на силовом трансформаторе ТС-270-1 блока питания телевизора. Обмотку наматывают на верхнюю катушку трансформатора (для чего не требуется даже снимать его с блока питания). Она содержит 12 витков провода ПЭВ 0,7 ... 0,8 (можно применить и монтажный провод). Начало и конец обмотки закрепляют нитками и клеем и припаивают к ним розетку СНО-46. Напряжение 5 В от платы выпрямителя поступает через вилку Х3 на этой плате в жгут проводов переходника Х1, связанный с платой БИК (рис. 56).

Переходник (рис. 57) представляет собой две, скрепленные шпильками или винтами, части соединителя РП3-16. Этот соединитель широко применяется в телевизорах УЛПЦТ(И). Переходник включают между двумя штатными частями соединителя в телевизоре, например, между пультом управления У7 и блоком радиоканала. Он позволяет без внесения изменений в основной монтаж подключать внешние цепи управления, снимать или вводить дополнительные напряжения и сигналы и т. п. В частности, применяемый во всех вариантах БИК «Луч»

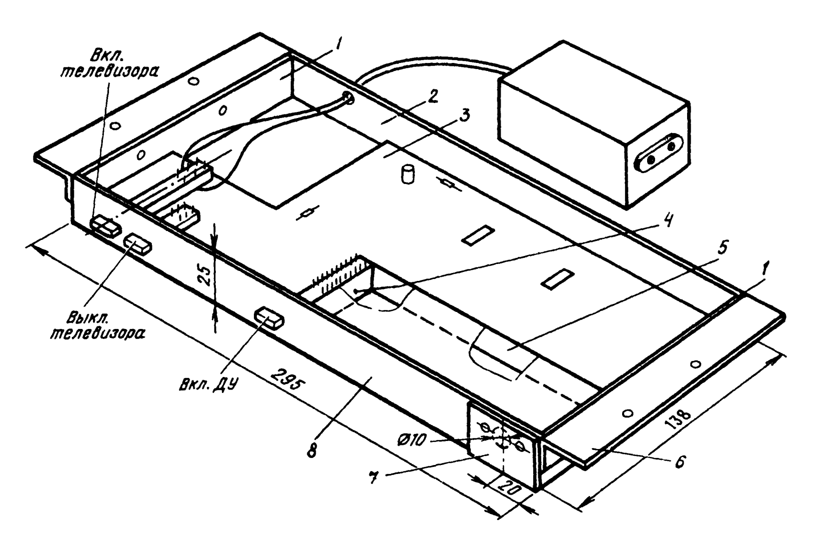
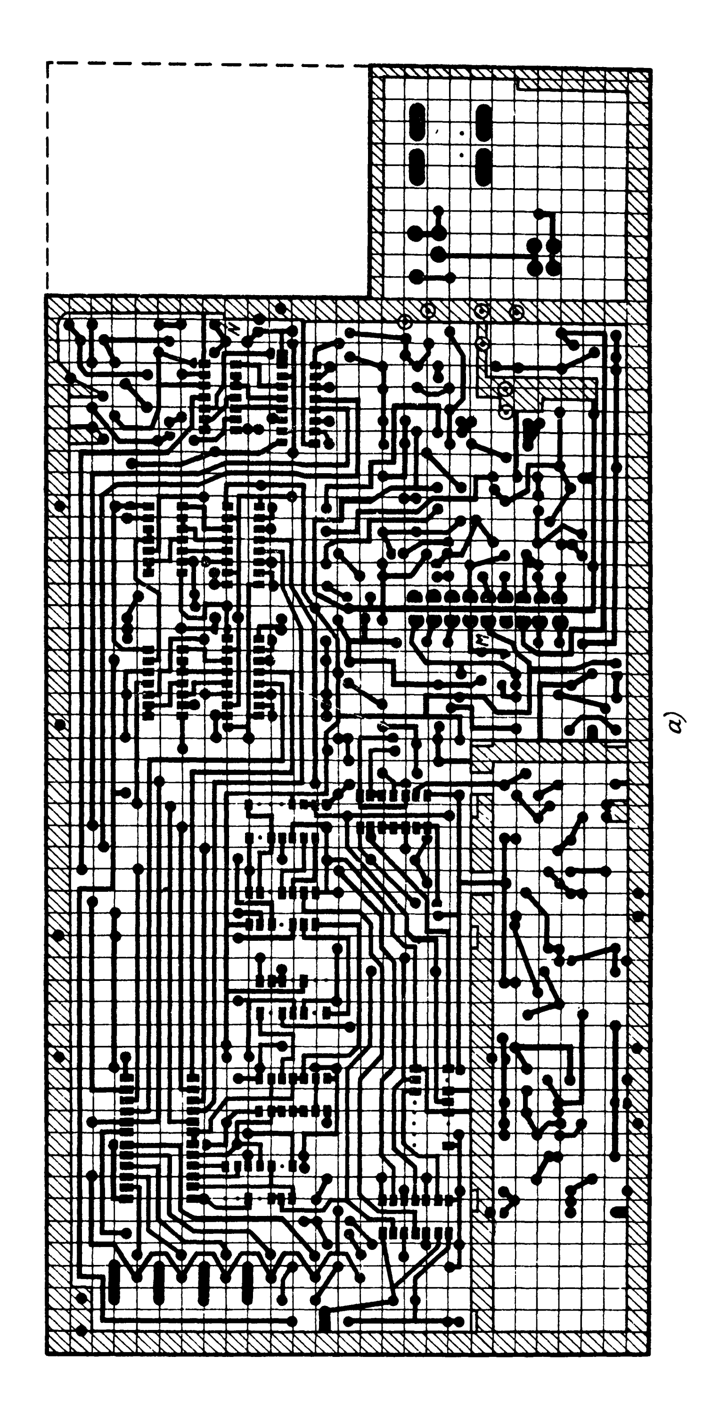
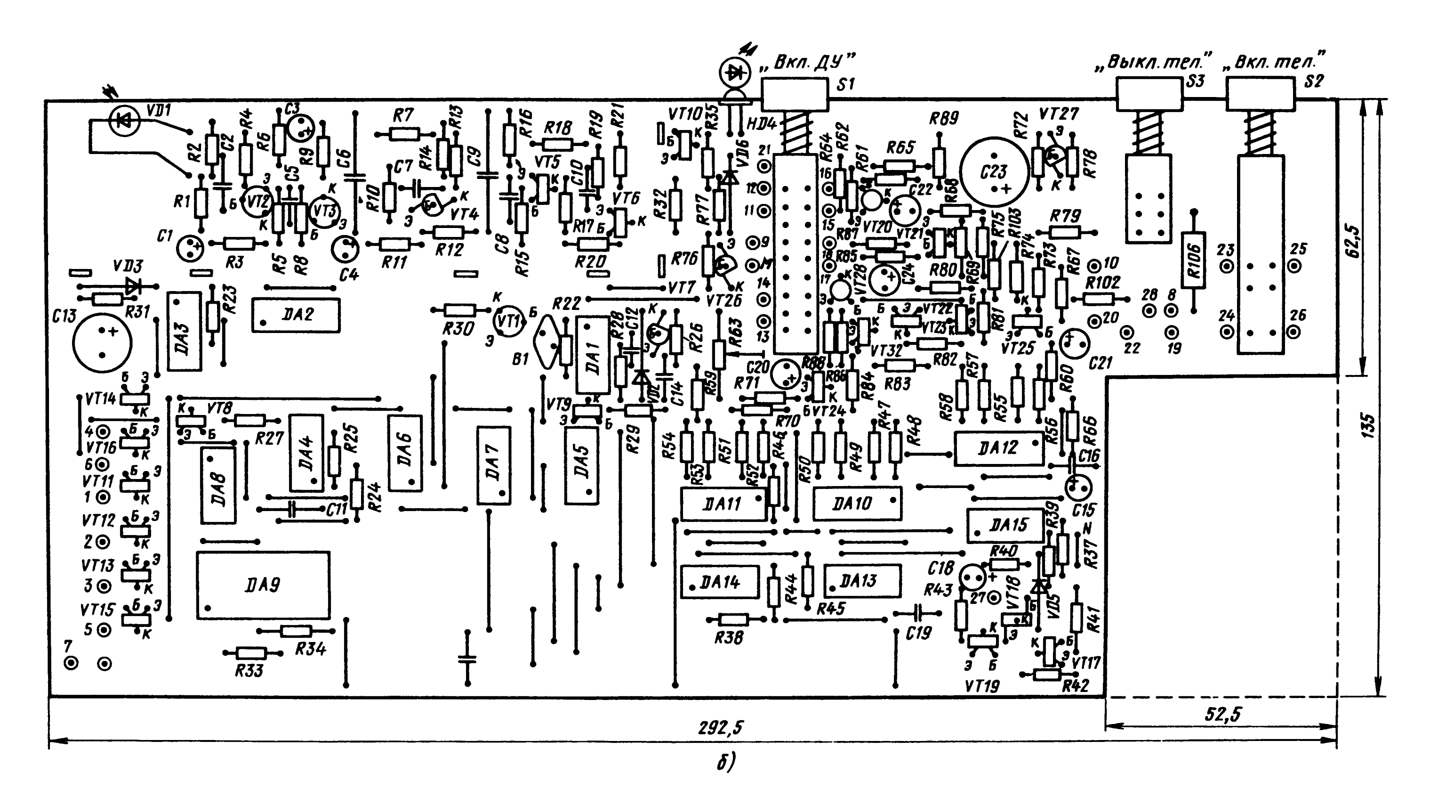


Рис. 53. Конструкция БИК:
1,2,4,5,8 — стенки; *3* — печатная плата; *6* — кронштейн крепления БИК; *7* — стекло фотоприемника



а)


„Вкл. ДУ"
S1
„Выкл. тел."
S3
„Вкл. тел."
S2
HD4
DA1
DA2
DA3
DA4
DA5
DA6
DA7
DA8
DA9
DA10
DA11
DA12
DA13
DA14
DA15
C23
62,5
135
292,5
52,5

б)

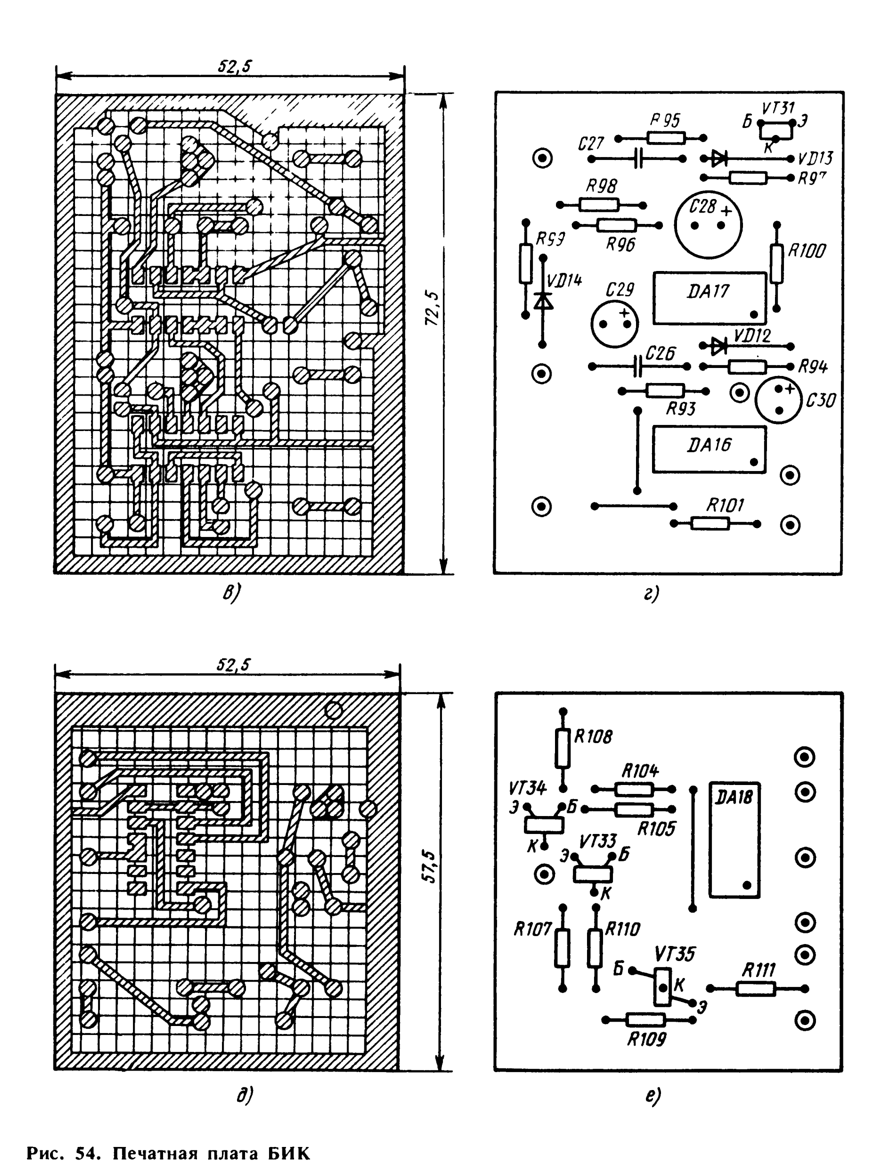


Рис. 54. Печатная плата БИК

а — основная плата со стороны печатных проводников; *б* — то же, со стороны радиоэлементов; *в* — плата выключения звука со стороны проводников; *г* — то же, со стороны радиоэлементов; *д* — плата включения режима готовности со стороны проводников; *е* — то же, со стороны радиоэлементов (Примечание: точки M и N соединить монтажным проводом).

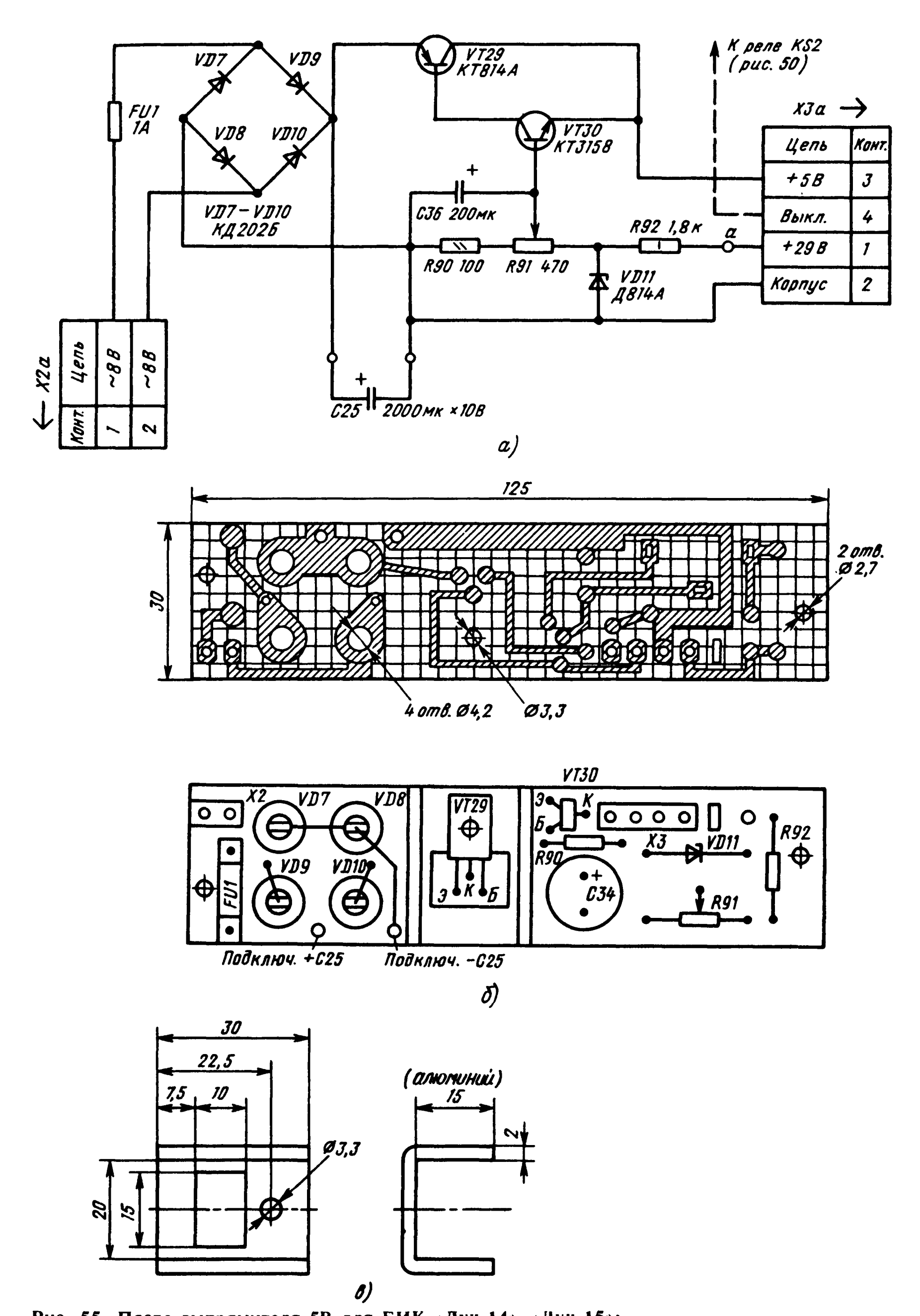


Рис. 55. Плата выпрямителя 5В для БИК «Луч-14», «Луч-15»:
а — принципиальная схема; *б* — конструкция платы; *в* — теплоотвод для транзистора

Рис. 56. Подключение БИК «Луч-14» («Луч-15») к телевизору

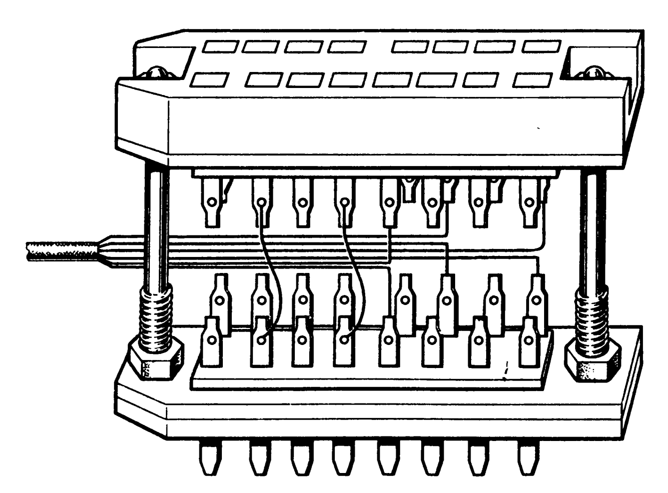
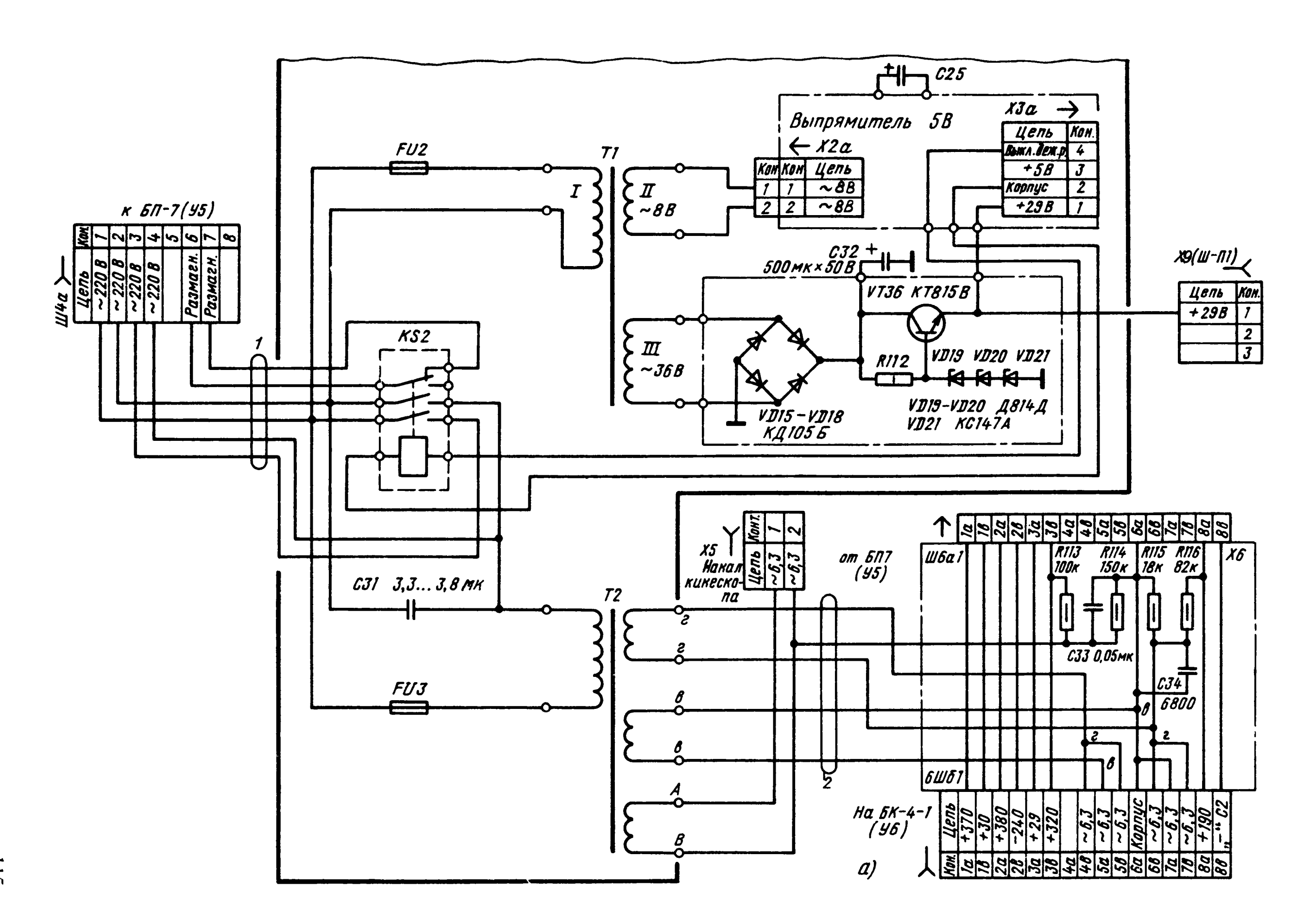
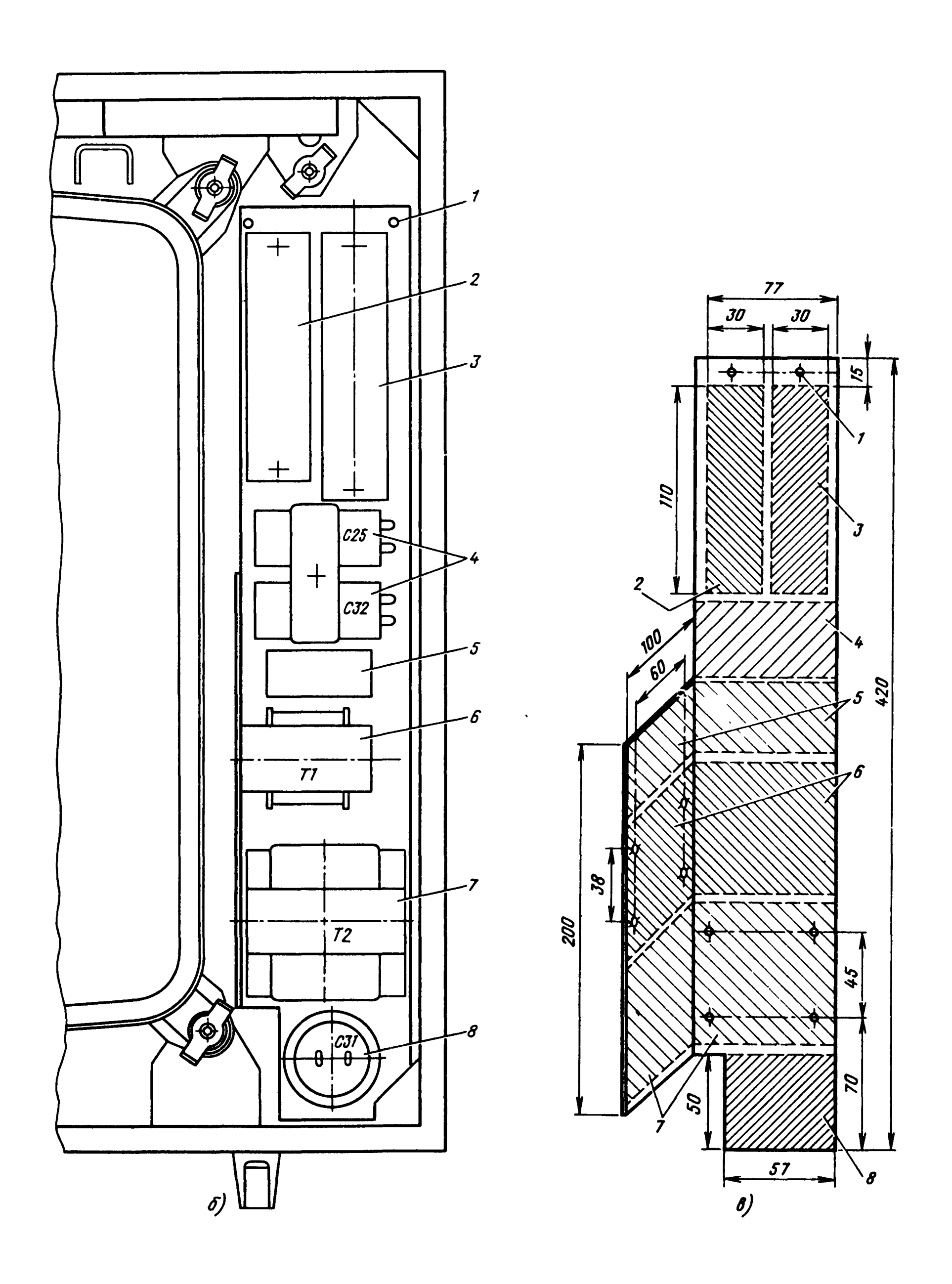


Рис. 57. Конструкция переходника


C25
Выпрямитель 5В
X3a
X2a
Цепь
Кон.
Вык.л.дeж.р
+5В
Корпус
+29В
~8В
FU2
T1
I
II
~8В
к БП-7 (У5)
Ш4а
Кон.
Цепь
~220 В
Размагн.
C32
500мк×50В
VT36 KT815B
X9(Ш-П1)
+29В
III
~36В
R112
VD19 VD20 VD21
VD15-VD18
КД105Б
VD19-VD20 Д814Д
VD21 КС147А
KS2
1
C31 3,3...3,8 мк
T2
FU3
X5
Накал кинескопа
Конт.
~6,3
от БП7 (У5)
2
Ш6а1
6Ш61
X6
R113 100к
R114 150к
R115 18к
R116 82к
C33 0,05мк
C34 6800
На БК-4-1 (У6)
+370
+30
+380
-240
+29
+320
~6,3
Корпус
+190
„–" C2
1а
1в
2а
2в
3а
3в
4а
4в
5а
5в
6а
6в
7а
7в
8а
8в
а)


1
2
3
C25
4
C32
5
6
T1
7
T2
C31
8
б)
77
30
30
15
1
110
3
2
4
100
60
5
420
6
38
200
45
70
50
7
57
8
в)

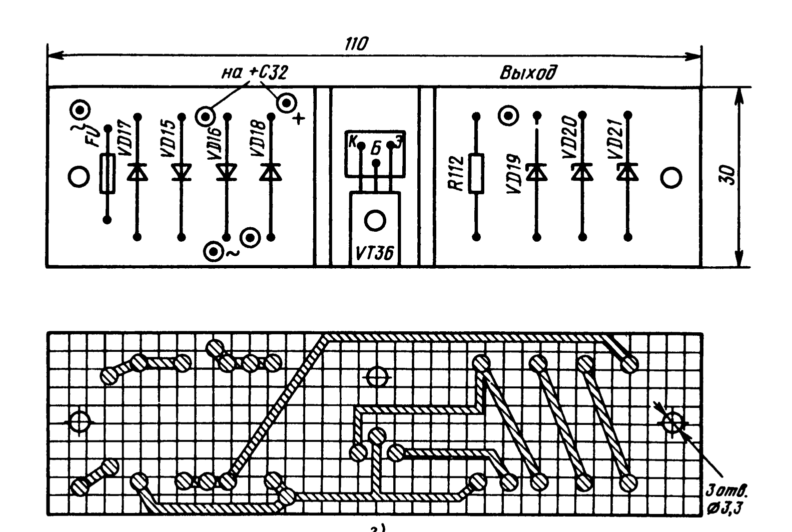


Рис. 58. Блок питания для БИК «Луч-15А»:

а — принципиальная схема (длина жгута 1 — 500 мм, жгута 2 — 450 мм); *б* — схема установки блока (*1* — отверстие; *2* — плата источника 29В; *3* — плата источника 5В; *4* — конденсаторы С25, С32; *5* — реле KS2; *6,7* — трансформаторы Т1, Т2; *8* — конденсатор С31); *в* — конструкция основания блока (обозначения мест установки элементов совпадают с обозначениями элементов на рис. 58,*б*); *г* — конструкция платы источника 29В

переходник X1 (включается между пультом управления и БРК в разрыв соединителя Ш1 и поэтому имеет двойное название: X1 (Ш1а1-Ш1б1)) обеспечивает подачу из БИК в БРК регулируемых от БДУ или от пульта управления телевизора напряжений регулировки яркости и насыщенности цвета и напряжения звукового сопровождения. Он позволяет также передавать от телевизора в БИК питающие напряжения 24 В для регулировки насыщенности и питания каскадов УЗЧ аттенюатора и 29 В для питания реле включения сети. Кроме того, при местном управлении из пульта управления У7 передаются и через S1 возвращаются в телевизор на БРК напряжения регулировки яркости, насыщенности и напряжение звуковой частоты.

Для подачи в БИК «Луч-14» и «Луч-15» напряжения 29 В нужна доделка БРК. Это напряжение требуется вывести на контакт 1а розетки Ш1б. При этом в БРК-3 с этим контактом соединяют точку 25, к которой подведено напряжение 29 В от контакта 3 Ш31а.

В блок БРК-2 это напряжение приходится подавать от блока коллектора БК-4-1. Удобнее всего подвести его через контакт 6а розетки Ш7б, с которым соединить точку 22 платы коллектора, а уже контакт 6а розетки Ш7а соединить гибким проводом, введя его в жгут этого соединителя, с контактом 1а Ш1б.

В варианте «Луч-15» напряжение 5 В создается в специальном блоке питания ДУ, который также встраивается в корпус телевизора. В этот блок (рис. 58, *а*), помимо силового трансформатора Т1 и стабилизированного выпрямителя VD7—

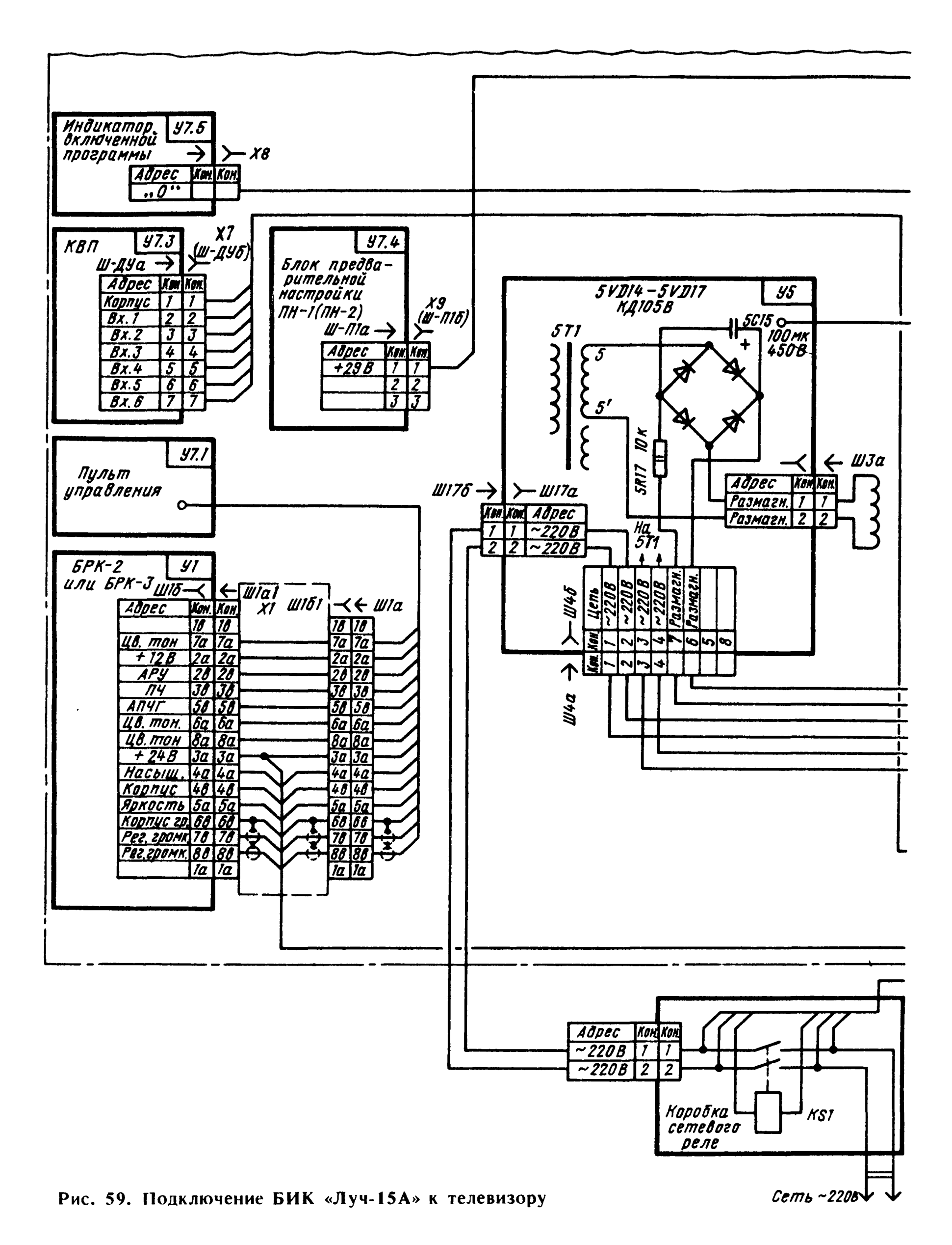
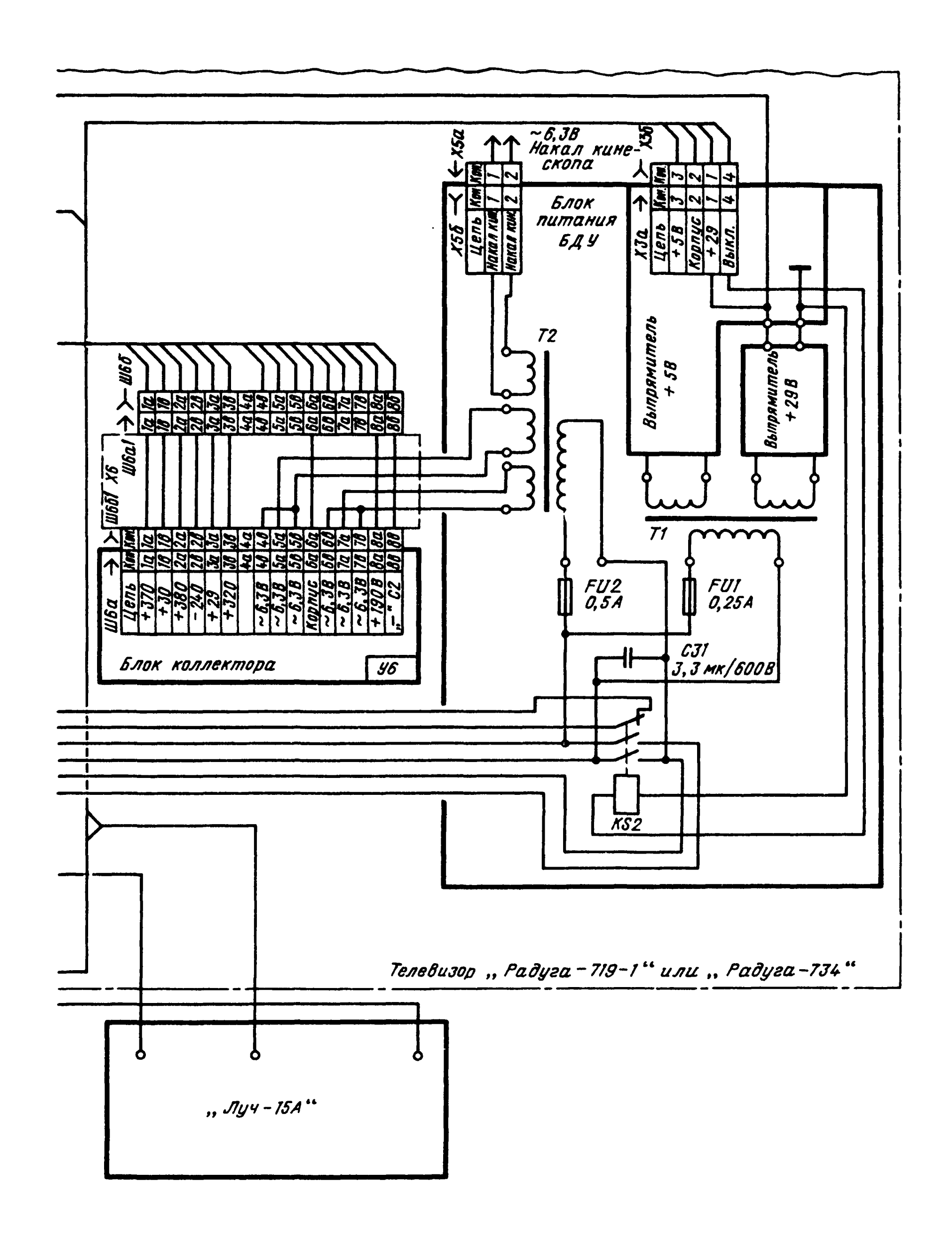


Рис. 59. Подключение БИК «Луч-15А» к телевизору

VD10, создающего напряжение 5 В, входит второй стабилизированный выпрямитель VD15—VD18 на напряжение 29 В, реле режима готовности KS2, конденсатор понижения напряжения накала C31 и трансформатор T2 накала ламп и кинескопа телевизора.



Напряжение сети подается в блок питания ДУ через вилку X4 (Ш4а). Для передачи напряжений накала ламп в телевизор используется переходник X6(Ш6а1—Ш6б1), включаемый между розеткой Ш6б (на блоке питания телевизора) и Ш6а (на блоке коллектора). Напряжение накала кинескопа передается

через X5-Ш5б, а напряжения 5 и 29 В — через X3, как и в предыдущих вариантах БИК.

Блок питания размещают вертикально в корпусе телевизоров «Радуга-719-1» или «Радуга-734», справа от кинескопа (если смотреть сзади) и прикрепляют к деревянной панели изнутри шурупами через отверстия *1* (рис. 58,*б*). Материалом основания блока (рис. 58,*в*) служит сталь 1—1,5 мм.

При использовании варианта «Луч-15а» требуется доделать блок питания телевизора в части подачи тока в петлю размагничивания кинескопа. Дело в том, что размагничивание должно производиться при каждом включении телевизора, а в телевизорах УЛПЦТ(И) оно длится несколько минут после включения и наблюдается в виде перемещающихся темных горизонтальных полос, искажающих изображение, что при переключении телевизора из режима готовности в рабочий, не позволит сразу получить полноценное изображение. Поэтому следует применить более быстродействующий способ размагничивания, не создающий помех на изображении и основанный на зарядке через катушку размагничивания конденсатора большой емкости [8]. Для реализации его в блок питания телевизора вводится дополнительный мостовой выпрямитель 5VD14—5VD17 (типа КД105 В, Д226 Б или мост КЦ404А) конденсатор 5C15 и резистор 5R17 (рис. 59). Кроме того, требуется, чтобы реле режима готовности имело дополнительную пару нормально замкнутых контактов, тогда в дежурном режиме конденсатор будет разряжен. Эта пара контактов соединяется с конденсатором через октальную вилку X4.

Для управления переключением программ при использовании всех вариантов БДУ «Луч» требуется доделать плату кнопочного переключателя программ КВП У7.3, установив в нее семиконтактную вилку Ш-ДУа типа СНП-40-7 В. К ней подключают розетку X7 (Ш-ДУб), связывающую жгут проводов от выходов ключей выбора программ VT11—VT16 в БИК с входами ЗУ в СВП-3-1 (СВП-3-2) телевизора.

При использовании БИК «Луч-15А» в телевизоре для индикации режима готовности должна быть проведена доделка индикатора включенной программы У7.5. Для этого к аноду диода D2 модуля У7.5 телевизора припаивают штырек вилки типа СНП или просто отрезок монтажного провода диаметром 1,5 и длиной 10—12 мм. На него надевают розетку разъема X8 от коллекторной цепи VT34 (рис. 50).

Блок исполнения команд (любого варианта) соединяют с телевизором двумя соединителями: переходником X1 и розеткой X7. После отладки и окончательной проверки БИК укрепляют снизу к дну телевизора (рис. 42). Телевизор устанавливают на ножки; снимают заднюю стенку, жгуты X1 и X7 пропускают через окно в задней стенке, предназначенное для крышки сетевого разъема. Переходник X1 вставляют между половинками соединителя Ш1а и Ш1б; розетки X3 и X2 от переходника X1 и от дополнительной обмотки силового трансформатора телевизора соответственно вставляют в вилки платы выпрямителя 5 В; розетку X7 подключают к плате КВП У7.5.

При использовании БИК «Луч-15А» в телевизоре должна быть вставлена в блок питания У5 вилка X4, в блок коллектора — переходник X6; в блок индикатора включенной программы — одноконтактная розетка X8. Кроме того, розетка Ш-П1 от узла согласования (или от БРК-3) должна быть отключена ог блока

ПН-1 (ПН-2), а вместо нее вставлена в этот блок розетка Х9 (Ш-III) от блока питания ДУ.

Затем заднюю стенку прикрепляют к корпусу телевизора. Розетку РЬ-2 сетевого шнура телевизора отделяют от крышки и устанавливают на контактные ножи вилки блока питания БП-7. Вилку сетевого шнура вставляют в розетку коробки реле, а сетевой шнур от коробки реле — в розетку электросети. После проверки работоспособности телевизор готов к эксплуатации.

Радиоэлементы

Номиналы радиоэлементов показаны на принципиальных схемах. Большинство постоянных резисторов имеет мощность рассеивания 0,125 Вт; можно применить МЛТ-0,125, ВС-0,125 или С1-4-0,125. Высокоомные резисторы R3, R5 в датчике команд типа МЛТ-0,25. Резистор R35 (0,1 Ом) проволочный, для чего на корпус резистора любого номинала наматывают отрезок соответствующей длины проволоки с большим сопротивлением. Переменный резистор R91 на плате выпрямителя 5 В типа СП3-1а, СП3-27 или СП3-37 любой мощности.

Постоянные конденсаторы — типа КТ, КД или К10-7В (конденсаторы К10-7В обязательно должны быть проверены омметром на утечку). Электролитические конденсаторы — К50-35, К50-16, К50-6 (последний кроме С11, С12 в датчике команд). Здесь можно применять два конденсатора К50-35-470 мкФ$\times$ $\times$10 В, а также на 16 или 25 В либо К50-16-500 мкФ$\times$16 В или на 25 В. Можно применять и один конденсатор этих типов на 1000 мкФ на 10, 16 или 25 В. Конденсаторы К50-6 на такие емкости имеют гораздо бо́льшие размеры и в корпусе датчика команд не поместятся.

Конденсатор С31, служащий для понижения накала ламп телевизора, должен быть бумажным с емкостью 3...4 мкФ типа КБГ-МН, БГТ, К40У-5 на рабочее напряжение 600 В или другого типа, допускающего работу при приложении к нему переменного напряжения сети. Хорошо подходят для этой цели конденсаторы емкостью 3,3...3,8 мкФ на рабочее напряжение 380 В переменного тока, применяемые в светильниках с лампами дневного света.

Диоды в датчике команд желательно применять малогабаритные: КД503, КД521, КД522 с любыми буквами. Для БИК, кроме этих диодов, пригодны диоды Д223. Для выпрямителя 5 В, кроме диодов КД202Б, можно применять мосты КЦ402 или КЦ405Е. В выпрямителе 29 В вполне пригодны, кроме этих мостов. диоды КД105 (с любой буквой) и Д226. Светодиоды АЛ307 (с любой буквой) можно заменить на АЛ310 (также с любой буквой), в крайнем случае на АЛ102А. Излучающие ИКЛ-диоды-типа АЛ108 или АЛ108А. Фотодиод — типа ФД9К или ФДК-155, можно заменить на более чувствительный, но более дефицитный ФД-7К. Фотодиоды ФД-1, ФД-2 непригодны из-за малой эффективности.

Применяемые в БИК и датчике команд транзисторы типа КТ209 и КТ315 могут быть с любой буквой, кроме VT25 и VT27 типа КТ209Ж и КТ315В соответственно, так как они должны выдерживать напряжение до 30 В. Транзисторы КТ3102Г в фотоприемнике и в датчике команд можно заменить подобранными по усилению (В$\geqslant$150 при токе 1 мА) транзисторами типа КТ315. Транзистор КТ3107 в датчике команд можно заменить составным из двух

КТ290Б, транзистор КТ816А — на КТ814А, а транзистор КТ815А в БИК — на КТ817 с любой буквой.

Применяемые в БИК микросхемы серии К155 можно заменить на микросхемы серии КМ155 или 155.

Кварцевые резонаторы B1 в датчике команд и в БИК типа РВ-72 на частоту 32768 Гц можно заменить на резонатор РП724А-17Б4-32768К.

О выборе реле для включения сети уже говорилось в гл. 3. Здесь добавим, что для использования в KS1 и KS2 желательно подобрать реле с током срабатывания не более 30 мА при напряжении не выше 24 В (не обращая внимания на габаритные размеры). Лучше использовать реле больших размеров, но с меньшим током срабатывания. Отметим также, что в качестве KS2 можно использовать реле, в котором, кроме двух пар нормально разомкнутых контактов, имеется хотя бы одна отдельная пара нормально замкнутых контактов для работы устройства размагничивания.

Из реле, выпускаемых промышленностью, для KS2 наиболее пригодны типа РЭН-17, РЭН-17Г, РЭН-18, РЭН-18Т с паспортами, в обозначениях которых указаны такие три последние цифры: 509, 511, 518, 714; а для KS1 — еще и с цифрами 502.

Силовые трансформаторы Т1 и Т2 для БИК «Луч-15А» самодельные (хотя в качестве Т2 можно применить и готовый, например, ТН-47-127/220). Для Т1 используется магнитопровод с сечением поперечного стержня около 5 см^2, например, УШ16×32 (от ТВК-110Л4 или ТВК-70Л2): первичная обмотка 2400 витков провода ПЭВ 0,12, вторичная II — (для выпрямителя 5 В) — 88 витков провода ПЭВ 0,6 и вторичная — III (для выпрямителя 29 В) — 400 витков провода ПЭВ 0,15. Трансформатор Т2 собран на сердечнике сечением около 8 см^2 с первичной обмоткой из 1400 витков ПЭВ 0,31 и вторичными обмотками по 39 витков ПЭВ 1,8 для обмоток II и III и ПЭВ 0,8 для обмотки IV (накала кинескопа).

Для изготовления переходников X1 и X6 использованы, как уже говорилось, вилка и розетка соединителей РП3-16. Для вилки Х4 взят октальный цоколь СБ.

Сборка, монтаж и отладка

Система БДУ «Луч» довольно сложна по составу и схемотехнике, поэтому для успешного изготовления и отладки требуются тщательность, внимательность и выполнение ряда правил.

Прежде всего, следует оборудовать удобное и хорошо освещенное рабочее место, на котором разместить принадлежности для пайки, включая паяльник (с напряжением питания не выше 36 В, жало его должно быть заземлено), припой ПОС-40 и жидкий спиртово-канифольный флюс, маленькие бокорезы, пинцет, шило, нож.

Из приборов требуется универсальный вольтметр, осциллограф (хотя бы самый простой). Желательно также иметь стабилизированный источник питания с регулируемым выходным напряжением, обеспечивающий 5 В при токе до 0,8 ... 1 А.

Сборку, монтаж и отладку отдельных функциональных узлов целесообразно вести последовательно и вначале собрать вариант «Луч-14» или «Луч-15».

Рекомендуется такая последовательность работы.

1. Если нет источника питания 5 В, собрать плату выпрямителя (рис. 55), намотав дополнительную обмотку на силовой трансформатор блока питания телевизора. Проверить источник под нагрузкой 7...8 Ом.

2. Собрать плату датчика команд, установив все элементы, кроме диодов VD8 — VD10. При установке микросхем нужно соблюдать правила по защите их от статического электричества. Проверить работу датчика команд по осциллографу. Подбором резистора R6 добиться длительности импульса в пакете не более 20 мкс.

3. Смонтировать усилитель фотоприемника. С помощью осциллографа убедиться в отсутствии самовозбуждения (фотоприемник должен быть в экране). Корпус фотодиода VD1 должен быть заземлен.

4. Установить диоды VD8 — VD10 в датчик команд. Затем, подавая команды, измерить осциллографом падение напряжения на резисторе R35. Минимальное значение должно быть не менее 0,2 В. Проверить работу датчика на всех командах.

5. Контролируя выходной сигнал усилителя фотоприемника осциллографом, проверить работу оптоэлектронной линии связи. Датчик разместить на расстоянии нескольких метров. На выходе должен быть сигнал не менее 3 В.

6. Смонтировать на плате БИК микросхему DA1, транзисторы VT1, VT7, VT8, VT10 и диод HD4. Проверить работу детектора команд (по свечению HD4) и кварцевого генератора.

7. Смонтировать микросхемы DA2, DA3 и цепь C13, R31, VD5. Затем, замыкая на корпус коллектор транзистора VT9, проверить: работу делителя на 64 (DA2) и на 2 (DA3.1); установку на нуль DA3.2 (на выходе 5 — напряжение не более 0,4 В) и возможность переключения DA3.2 кратковременным соединением входа 4 с корпусом.

8. Смонтировать микросхемы DA5, DA7. Проверить переключение DA3.2 при замыкании коллектора транзистора VT9 на корпус.

9. Смонтировать микросхемы DA4, DA6, DA8 и DA9. Затем, подавая сигналы от датчика команд, проверить появление на выходах 2—11 и 13—17 микросхемы DA9 импульсов команд при замыкании цепей соответствующих кнопок.

10. Закончить сборку датчика команд в корпусе.

11. Смонтировать ключи VT11 — VT16. Подключить их к телевизору и проверить действие дистанционного переключения программ.

12. Смонтировать радиоэлементы поочередно DA10, DA13, VT20 — VT24, затем DA11, DA14 и, наконец, DA12, DA15. Проверить работу реверсивных счетчиков, ключей VT21 — VT24 и цифро-аналоговых преобразователей R47 — R50, R55 — R58.

13. Смонтировать переходник X1 и связанные с ним цепи. Подключить его к телевизору. Проверить работу БДУ по регулировкам яркости, насыщенности и громкости. При необходимости подобрать номиналы резисторов для получения требуемых пределов регулировки громкости и насыщенности.

14. Смонтировать моновибратор DA15.1, VT19 и ключи VT17, VT18. Проверить их работу, подключив к VT18 обмотку реле и питания ее от источника 29 В телевизора. При необходимости включить последовательно с обмоткой реле резистор для ограничения тока.

15. Собрать коробку реле, подключить ее в БИК и проверить работу включения и выключения сети.

16. Завершить сборку БИК и проверку его в комплекте с телевизором. В случае появления на экране яркостного фона в виде горизонтальных темных полос рекомендуется к общей точке резисторов 2R33 и 2R40 в блоке цветности подключить минусом на корпус конденсатор 100 мкФ×16...25 В. При неустойчивой работе фотоприемника, когда светодиод HD4 светится без подачи команды, заземлить (соединить с корпусной шиной) наружную металлическую декоративную рамку на лицевой панели телевизора.

Для передачи БИК «Луч-14» в «Луч-15» достаточно собрать и впаять в проем основной печатной платы БИК дополнительную печатную плату по рис. 54,*в*. Проверка работы устройства выключения звука проста и не требует особых пояснений.

Переделка БДУ «Луч-14» в БДУ «Луч-15А» сложнее. Помимо сборки и установки в БИК дополнительной печатной платы управления дежурным режимом, а также введения дополнительного провода в жгут X1 (к розетке X8), требуется изготовить еще блок питания ДУ (рис. 58). После проверки собранного блока питания вне телевизора под нагрузкой в рабочем и дежурном режимах (при этом нагрузка по всем цепям накала, включая кинескоп, должна быть номинальной, иначе начинает проявляться эффект феррорезонанса обмоток трансформатора Т2 и С31 и напряжение накала вместо пониженного может быть номинальным или даже выше) проводится проверка блока в корпусе телевизора.

Заключение

Радиолюбители почти никогда не повторяют точно по описаниям конструкции и схемы устройств, поэтому полезно привести некоторые дополнительные сведения, с учетом которых радиолюбитель может переделать или приспособить описанные в данной главе устройства БДУ применительно к своим возможностям и конкретным нуждам.

Часто, когда принимается менее шести программ, можно соответственно сократить число команд для выбора программ: можно даже оставить только одну для кольцевого переключения программ. Этот способ (рис. 60) вполне

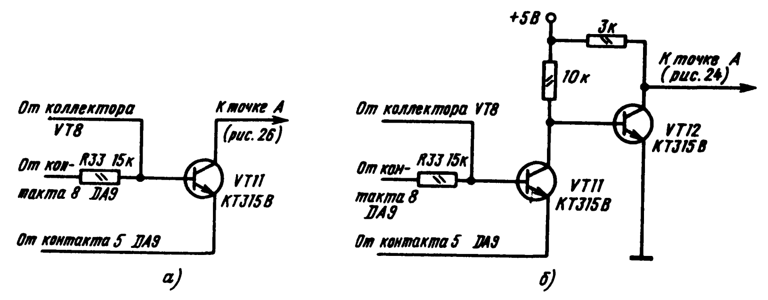


Рис. 60. Изменение цепей выбора программ БИК под кольцевое переключение программ: *а* – для варианта по рис. 24 (элементы R14, R15, С7 не устанавливаются); *б* — для варианта по рис. 26

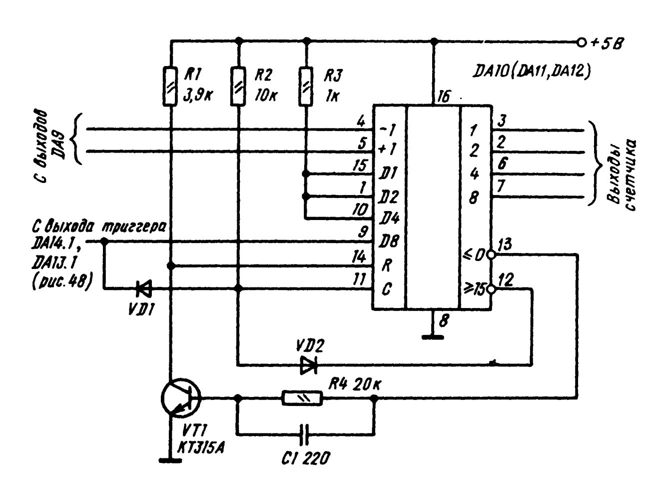


Рис. 61. Диодно-транзисторное устройство ограничения счета в реверсивном счетчике (диоды VD1, VD2 германиевые)

пригоден для управления блоком ПН-1 (ПН-2), доработанным под кольцевое переключение программ (рис. 26) или снабженным согласующим устройством (рис. 24), и является единственно возможным, когда БДУ оборудуется телевизор с переключающим устройством СВП-4 (до СВП-4-4 включительно). В первом случае применяется транзисторный ключ VT11 (если для переключения программ используется первая команда) (рис. 60,*а*). Если для кольцевого переключения программ к блоку ПН-1 (ПН-2) подключено согласующее устройство (рис. 24), то используются ключи VT11, VT12 (рис. 60,*б*).

Освободившиеся пять команд можно приспособить для других целей, например, для управления магнитофоном или видеомагнитофоном.

Для уменьшения числа микросхем в БИК можно устройства ограничения счета («электронные упоры») реверсивных счетчиков DA10 — DA12 выполнить на транзисторных ключах и диодах (рис. 61, см. также [9]).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ельяшкевич С. А., Кишиневский С. Э.** Унифицированные цветные телевизоры II класса.— М.: Связь, 1977.—110 с.
2. **Ельяшкевич С. А., Кишиневский С. Э.** Блоки и модули цветных унифицированных телевизоров (справочное пособие).— М.: Радио и связь, 1982.—191 с.
3. **Забелин К. И.** Электронный выбор программ в телевизорах.— М.: Энергия, 1978.—87 с.
4. **Система** сенсорного выбора программ СВП-3/К. Забелин, В. Клибсон, А. Куликов, Л. Ривинсон.— Радио, 1977, № 7, с. 32—35.
5. **Локшин К., Шепотковский Л., Черный М.** СВП-4.— Радио, 1979, № 6, с. 30—31.
6. **Орлов П., Праслов М.** Управляемые звенья усилителей низкой частоты с АРУ.— Радио, 1978, № 12, с. 28—29.
7. **Адамович Э.** Упрощенный способ изготовления деталей из пластмассы АКР-7.— Радио, 1959, № 5, с. 38.
8. **Сотников С.** О цветных телевизорах. Еще о некоторых вопросах эксплуатации.— Радио, 1981, № 11, с. 27—28.
9. **Пичугин Ю., Морозенко А., Друзь А.** ИК лучи управляют телевизором.— Радио, 1981, № 3, с. 46—48.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Научно-популярное издание

КОНСТАНТИН ИВАНОВИЧ ЗАБЕЛИН

НАТАЛИЯ ФЕДОРОВНА ТОРГАШЕВА

ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРАМИ

Руководитель группы МРБ И. Н. Суслова
Редактор издательства Т. В. Жукова
Художественный редактор Н. С. Шеин
Художник А. С. Дзуцев
Технический редактор Л. А. Горшкова
Корректор П. П. Иваницкая

ИБ № 1603

Сдано в набор 10.12.86. Подписано в печать 25.05.87. Т - 10479. Формат 60×88/16
Бумага офсетная № 2. Гарнитура таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,84. Усл. кр.-отт. 8,08

Уч.-изд. л. 8,98. Тираж 60 000 экз. (1-й завод 1 – 30 000 экз.) Изд. №21319.
Зак. № 3426. Цена 65 к.

Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Почтамт, а/я 693.

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО «Первая Образцовая типография» имени А. А. Жданова Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 113054, Москва, Валовая, 28.

65 к.

МРБ

Электронные
устройства
управления
телевизорами

Издательство «Радио и связь»